UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1935-1936. — N° 148

ÉTUDE DE L'ACTION DES ONDES COURTES

SUR LE

SYSTÈME VAGO-SYMPATHIQUE

Travail de la Clinique d'Électricité médicale (Professeur G. RECHOU)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 29 juillet 1936

PAR

André PELLEGRINO

Élève du Service de Santé de la Marine

Né à NICE (Alpes-Maritimes), le 30 juillet 1911

Examinateurs de la Thèse	MM. RÉCHOU, professeur	*Président.*
	DELAUNAY, professeur	*Juges.*
	FABRE, agrégé	
	WANGERMEZ, agrégé	

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

6, place Saint-Christoly

1936

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1935-1936. — N° 148

ÉTUDE DE L'ACTION DES ONDES COURTES

SUR LE

SYSTÈME VAGO-SYMPATHIQUE

Travail de la Clinique d'Électricité médicale (Professeur G. RECHOU)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 29 juillet 1936

PAR

André PELLEGRINO

Élève du Service de Santé de la Marine

Né à NICE (Alpes-Maritimes), le 30 juillet 1911

Examinateurs de la Thèse	MM. RÉCHOU, professeur	*Président.*
	DELAUNAY, professeur	*Juges.*
	FABRE, agrégé	
	WANGERMEZ, agrégé	

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

6, place Saint-Christoly

1936

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.

ASSESSEUR : M. LABAT.

DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, RIVIÈRE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE, CASSAËT, CHAVANNAZ, PACHON.

PROFESSEURS :

	MM.		MM.
Clinique médicale	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
id.	DUPÉRIÉ.	Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique chirurgicale	BÉGOUIN.	Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie	ROCHER.
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES.	Clinique méd. des maladies des enfants	CRUCHET.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.	Chimie biologique et médicale	DELAUNAY
Anatomie pathol. et microscopie clinique	SABRAZÈS.	Physique médicale et pharmaceutique	C. SIGALAS.
Anatomie	VILLEMIN.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques	BONNIN.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	PETGES.
Hygiène	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires	DUVERGEY
Médecine légale et déontologie	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Chimie	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Botanique et matière médicale	GOLSE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie	CREYX.
Pharmacie	DUPOUY.	Clinique dentaire	DUBECQ.

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). PAPIN (Chirurgie générale). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie	N.	Chirurgie générale	CHARRIER.
id.	DUFOUR.	id.	LOUBAT.
Physiologie	FABRE.	Obstétrique	RIVIÈRE.
Médecine générale	DAMADE.	Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
id.	PIÉCHAUD.	Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
id.	DELMAS-MARSALET.	Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
id.	DE GRAILLY.	Physique médicale	WANGERMEZ.
id.	FONTAN.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie	VITTE

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM
Physiologie	FABRE.	Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Médecine opératoire	PAPIN.	Physique médicale et pharmaceut que	WANGERMEZ.
Accouchements	RIVIÈRE.	Botanique	GIRARD.
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET.	Médecine légale	DERVILLÉE.
Puériculture	FAUGÈRE.	Bactériologie	MOUREAU.
Pharmacie chimique	VITTE.	Urologie	DARGET.

Ophtalmologie ..... MM. CABANNES (en congé).

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MON PERE — A MA MERE

Votre vie a été pour moi un bel exemple de travail, de dévouement et d'abnégation.

Que cette thèse soit une preuve de ma profonde affection et de ma reconnaissance infinie.

A MA FIANCEE

A MA SŒUR — A MON BEAU-FRERE

A MES NEVEUX

ETIENNE — LOUIS — ANDRÉ

A TOUS MES PARENTS

A MES AMIS

A MES CAMARADES DE L'ECOLE DE SANTE NAVALE

A MES PROFESSEURS DE L'ECOLE PRINCIPALE
DU SERVICE DE SANTE DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A MES MAITRES
DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX DE BORDEAUX

A Monsieur le Médecin Général CAZAMIAN

Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé de la Marine et des Troupes coloniales,
Officier de la Légion d'honneur,
Officier du Mérite maritime,
Officier de l'Instruction publique.

A Monsieur le Médecin en chef BRUN

Sous-Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé de la Marine et des Troupes coloniales,
Officier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

A Monsieur le Professeur agrégé WANGERMEZ

Professeur agrégé de Physique médicale,
Radiologiste des Hôpitaux,
Chef adjoint du Service de Radiothérapie et Curiethérapie au Centre anticancéreux.

L'hommage qui vous est dû, mon cher Maître, est de ceux que les mots ne sauraient exprimer. Votre collaboration nous a honoré, et les années n'effaceront pas de notre mémoire les heures passées à côté de vous.

Nous tenons à vous dire combien grande est notre dette de reconnaissance et combien respectueux est notre attachement pour vous.

A MES JUGES

A MON PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur RECHOU

Professeur d'Electroradiologie et de Clinique d'électricité médicale,
Directeur du Centre régional de lutte contre le cancer
de Bordeaux et du Sud-Ouest,
Docteur ès Sciences,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

Jadis débutant dans votre service comme externe, nous ne pouvons oublier la bienveillance de votre accueil, ni les facilités que vous nous avez accordées pour mener à bien nos recherches. Avec toute notre reconnaissance pour le grand honneur que vous nous faites en présidant cette thèse.

ÉTUDE DE L'ACTION DES ONDES COURTES

SUR LE

SYSTÈME VAGO-SYMPATHIQUE

AVANT-PROPOS

A la fin de nos études médicales nous tenons à exprimer notre gratitude à tous nos Maîtres de la Faculté et des Hôpitaux de Bordeaux, en particulier nos Maîtres d'externat : MM. les Professeurs Andérodias, Bonnin, Portmann, Réchou, M. le Professeur agrégé Wangermez, M. le Docteur Charbonnel.

Lorsque nous sommes arrivé, le 1er juillet 1935, en qualité d'externe, dans la Clinique d'Electricité médicale de M. le Professeur Réchou, nous espérions augmenter nos connaissances sur les méthodes physiothérapiques et la radiologie. Nos espoirs ne furent pas du tout déçus, et, une fois de plus, nous adressons nos remerciements sincères à MM. les Professeurs Réchou et Wangermez pour leur enseignement.

Les études antérieures de nos deux Maîtres sur les ondes courtes nous attirèrent vers des recherches qui furent le point de départ de notre thèse. De ces études nous avons tiré des conclusions qui ne peuvent pas être définitives, car

ce sont des travaux qui demanderaient plusieurs années pour être absolument concluants. Nous n'oublierons jamais l'attention délicate et particulièrement amicale avec laquelle M. le Professeur agrégé Wangermez suivit nos observations.

Au seuil de ce travail, qu'il trouve dans ces quelques phrases toute notre sympathie et notre respectueux attachement.

INTRODUCTION

Depuis les temps les plus reculés, bien avant l'apparition des notions anatomiques et physiologiques sur le système sympathique, on s'est préoccupé des moyens et des possibilités d'action sur le système nerveux neuro-végétatif, qui, se ramifiant dans tout le corps humain, est en relation avec tous les organes et intervient aussi bien dans la vie cellulaire que dans la régulation des grandes fonctions organiques. On sait que la dynamique digestive, respiratoire, circulatoire, le métabolisme général, le fonctionnement des glandes à sécrétion interne, sont étroitement liés à l'équilibre sympathique. Agir sur ce système, c'est donc agir sur le mécanisme régulateur de ces fonctions. Ce fut la préoccupation des médecins de la Chine antique, qui, 2.000 ans avant notre ère, dans le Kong-Fou, avaient déjà codifié les différentes pratiques d'Acupuncture, remises en honneur actuellement.

Il semble bien que nous aurions beaucoup à apprendre de ces anciennes pratiques médicales, restées en honneur en Chine, au Japon, sous le nom de Kua-tsu, ressuscitées en partie par Abrams et, enfin, développées de nos jours sous le nom de sympathicothérapie. Le succès de ces méthodes, dans lesquelles le charlatanisme a su si bien profiter de la carence de la médecine officielle, prouve bien cependant qu'elle a pu donner des résultats indéniables, moins nombreux et moins constants que ne voudraient le faire croire quelques publications pseudo-médicales mais intéressantes parce qu'inoffensives. Certes, on observe certainement de nombreux échecs mais l'assuérothérapie n'est pas la seule à enregistrer des insuccès. Les médicaments internes, la chi-

rurgie du système végétatif ne donnent pas uniquement des succès. La réapparition et la vogue de ces méthodes fixent actuellement l'attention médicale et le prochain Congrès de Médecine a réservé une série de rapports au système autonome et à ses médications. Il était intéressant de préciser les actions et les possibilités de certains agents physiques dans ce domaine, et en particulier des ondes courtes, thérapeuthique nouvelle qui paraît encore pleine de promesses si on sait l'appliquer à bon escient.

CHAPITRE PREMIER

LES BASES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES DE L'ACTION DES ONDES COURTES SUR LE SYMPATHIQUE

C'est vers 1800 que Bichat oppose pour la première fois le système nerveux, réglant la vie de relation, au système nerveux organo-végétatif, qui règle la vie de nutrition. Les travaux de Langley, de Gaskell et de Guillaume permettent, à l'heure actuelle, de schématiser comme suit le système végétatif.

Il est composé de deux parties :

1° *Le sympathique proprement dit*, système nerveux dit autonome, comprenant des centres ganglionnaires réflexes cervicaux, thoraciques, lombaires et sacrés. De ce sympathique axial partent des ramifications intriquées formant les plexus régionaux et venant se terminer au niveau du revêtement cutané et des viscères. En outre, dans les parois des viscères et dans les tissus, on trouve des appareils réflexes autonomes, dits appareils muraux, permettant les réflexes courts, qui sont propres au système végétatif. Enfin, certains travaux récents paraissent prouver l'existence de véritables centres sympathiques dans les étages supérieurs du névraxe. Bourguignon, Szwrac et Eliopoulos, dans leurs intéressantes expérience d'ionisation transcérébrale au calcium (ou diélectrolyse), ont mis en évidence des actions nettes sur l'indice oscillométrique, qu'ils interprètent en admettant la possibilité d'existence de centres vaso-moteurs cérébraux.

2° *Le parasympathique*, qui se compose du pneumogastrique, d'une partie des 3e, 5e, 7e et 9e paires crâniennes et

des nerfs pelviens. Ici encore des recherches de Cushing, publiées en 1932, sur les rapports des ulcérations gastriques avec les altérations du système nerveux central, semblent bien prouver l'existence de centres vaso-moteurs cérébraux parasympathiques. Cushing, recherchant la cause de perforation de l'œsophage, de l'estomac, du duodénum, survenant après ablation de tumeurs cérébrales, a été amené à penser qu'il existe dans le thalamencéphale un centre parasympathique. De ce centre, situé dans la région tubérienne, partiraient des fibres qui se rendraient à d'autres centres nerveux, et en particulier au noyau de la 10e paire crânienne, qui serait la plus importante. Une lésion du trajet de ces fibres pourrait déterminer des érosions gastriques, des ulcères, des perforations.

L'excitation de ce centre par les injections intraventriculaires de pilocarpine donne de l'hypertonicité, hypermotilité et hypersécrétion gastrique avec quelquefois vomissements sanglants. L'excitation électrique donnerait les mêmes résultats.

De Martel, de son côté, a relaté après intervention sur la moelle dorsale supérieure, des ulcérations gastriques, des hémorragies intestinales avec modification brusque de la tension artérielle, accompagnées d'hyperthermie. Des troubles vaso-moteurs peuvent donc être observés après irritation de certains étages du névraxe. L'existence de ces centres sympathique et parasympathique paraît donc actuellement assez bien établie.

Au niveau des viscères, il existe un antagonisme fonctionnel entre sympathique et parasympathique. Cette notion de l'antagonisme, mise en lumière par Gaskell et Bayliss, a été largement développée, vers 1910, par des auteurs viennois : Eppinger et Hess. Suivant la prédominance de l'un ou de l'autre système, on a décrit deux syndromes caractéristiques :

Le syndrome sympathicotonique serait caractérisé par tachycardie, hypertension, irritation laryngée et bronchique

sans sécrétions, mydriase, sécheresse de la peau, inertie vésicale avec sphincter serré, relâchement de la musculature digestive avec sphincters serrés, stase digestive, aspect hypotonique de l'appareil digestif à l'examen radiologique, diminution des sécrétions salivaires, stomacale, intestinale, hypoacidité gastrique.

Le syndrome vagotonique serait caractérisé par : bradycardie, hypotension, sécrétions bronchiques et laryngées abondantes, larmoiement, myosis, sueurs cutanées, spasmes de la musculature vésicale et digestive avec relâchement des sphincters, aspect radiologique hypertonique du tube digestif avec évacuations rapides. Augmentation des sécrétions salivaires, stomacale, intestinale. hyperacidité gastrique.

A l'heure actuelle, il semble bien que cette opposition des deux tableaux soit nettement exagérée. En clinique, vagotonie et sympathicotonie coexistent le plus souvent (Pende). On trouve, en somme, des déséquilibres, que Laignel-Lavastine appelle sympathoses. C'est la neurotonie de Guillaume ou l'amphotonie de Danielopolu. Laignel-Lavastine, considérant comme artificielle l'opposition entre sympathique et parasympathique, considère un seul système, dit holosympathique, qu'il définit comme le « système nerveux régulateur des fonctions de nutrition ».

Ortez y Ramirez semble avoir démontré l'existence de plusieurs tonus régionaux (six d'après l'auteur) : oculaire, respiratoire, cardiaque, thoracique, abdominal et cutané. Dans certains états où l'on suppose une sympathicotonie généralisée, comme dans l'hyperthyroïdisme, le tonus cutané prédominant est celui du parasympathique. Il n'existerait donc pas un équilibre général du sympathique et du parasympathique, mais des équilibres régionaux variables.

Du point de vue pharmacodynamique, l'opposition entre les deux systèmes est plus nette. L'adrénaline augmente le tonus sympathique alors que les nitrites le diminuent. La pilocarpine, la choline, l'ésérine, augmentent le tonus parasympathique, alors que l'atropine présente un effet inverse.

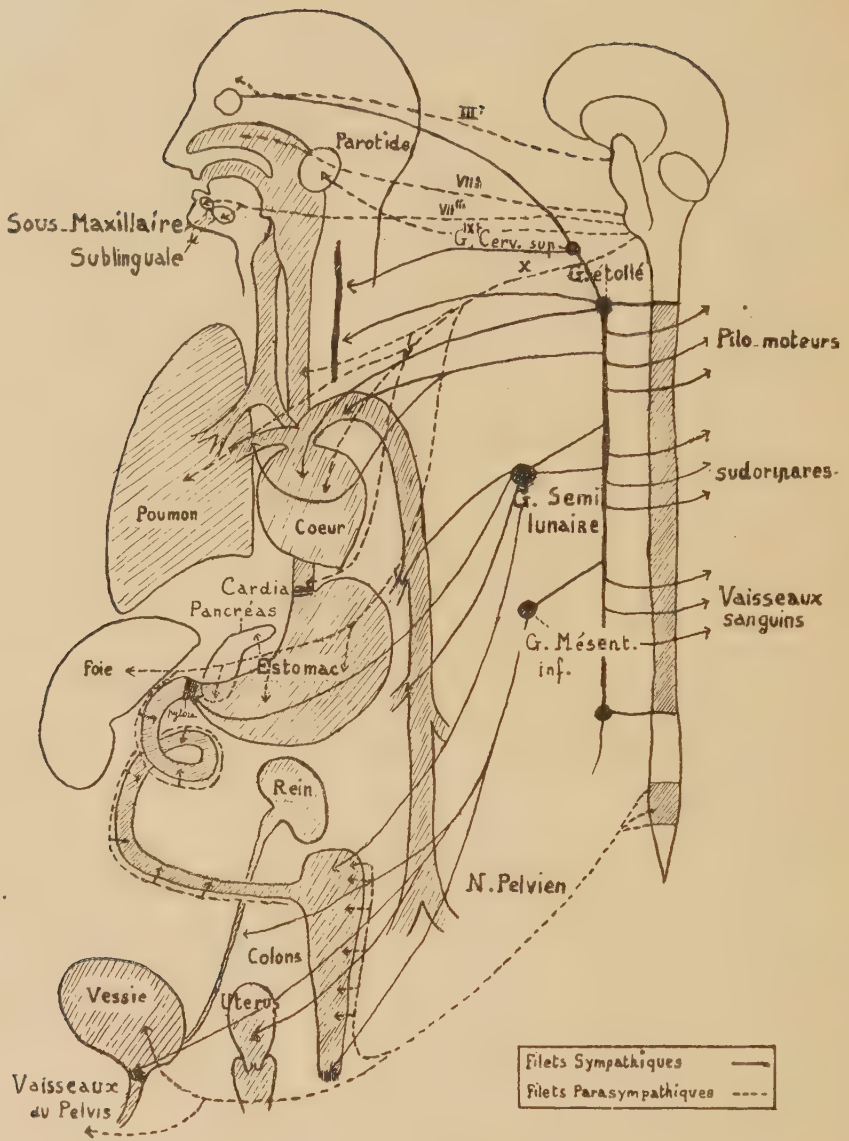


FIG. 1. — Système sympathique et parasympathique.

(D'après A.-C. Guillaume.)

Garrelon et Pascalis, recherchant le réflexe oculo-cardiaque, montrent que, si le pouls est très ralenti (vagotonie), il faut craindre la syncope anesthésique, syncope qui sera évitée par injection d'atropine. Si le pouls est accéléré, le malade résiste à l'anesthésie. L'ésérine favorisera alors l'anesthésie.

Ce qui complique un peu le problème, c'est que ces substances suivent la loi de physiologie générale, qui veut qu'à une certaine action s'oppose toujours une réaction de sens contraire. Elles ont « un double effet antagoniste, fait d'une action et d'une réaction de sens général opposé » (Guillaume, cité par Delherm et Beau). Pour compléter, rappelons que Laignel-Lavastine a énoncé un certain nombre de règles qui résument les actions pharmacodynamiques sur le sympathique. Nous ne retiendrons que les plus importantes :

1° *Règle des doses.* — Les fortes doses peuvent avoir un effet inverse des doses faibles.

2° *Règles de l'amphotropisme et de l'état antérieur.* — Un médicament du sympathique peut agir dans les deux sens suivant l'état du système.

3° *Règle de la balance.* — Tel symptôme pourra être le résultat de l'hypertonie d'un système ou de l'hypotonie du système antagoniste.

4° *Règle du battant de porte.* — « En vertu de la loi de synergie, quand le nerf actif est excité, le nerf antagoniste augmente son tonus. »

5° *Règle de l'accoutumance.* — L'organisme s'habitue à des excitations répétées et réagit, en général, de moins en moins.

Ces lois montrent bien toute la complexité du problème. Les agents physiques, comme les substances pharmacodynamiques, agiront donc différemment chez le même individu d'un moment à l'autre. Si l'on tient compte du fait que les antagonismes entre sympathique et parasympathique se ma-

nifestent dans des sens différents, suivant l'organe ou la fonction envisagés et du fait qu'il existe, non un système sympathique général, mais des groupes antagonistes sympathiques, parasympathiques, régionaux, on aura une vision nette de la complexité du problème. Un dernier point vient, pour terminer, augmenter les difficultés d'interprétation : le manque de certitude absolue dans les tests habituellement employés.

Il faut bien se contenter cependant de ce que nous offrent actuellement les connaissances physiologiques et médicales. Nous aurons donc recours aux tests classiques, malgré leurs imperfections, en essayant de dégager, du chaos des observations parfois contradictoires, les faits les plus précis nous permettant d'envisager une grossière mais consciencieuse étude de l'action des ondes courtes sur le système vago-sympathique.

Les tests habituellement utilisés sont, en premier lieu, le réflexe oculo-cardiaque. Le tonus cardio-vasculaire, la recherche du dermographisme et des réflexes pilo-moteurs sont susceptibles de donner quelques indications. Les méthodes d'exploration du système végétatif restent cependant très rudimentaires, et il ne faudra jamais oublier la possibilité des déséquilibres locaux. En effet, Ungar, dans sa thèse de doctorat ès sciences, a bien montré que l'excitation du sympathique peut produire sur un même organe des effets complètement opposés selon les conditions d'excitation : l'équilibre serait normalement réalisé dans des dispositifs périphériques sous le contrôle des sympathiques et parasympathiques, jouant le même rôle que les neurones centraux pour le système central cérébro-spinal. La libération du système périphérique pourrait, suivant les cas, donner lieu à des actions opposées dépendant de l'équilibre sympathique des systèmes cutanés ou viscéraux locaux.

Des renseignements intéressants peuvent être fournis par la recherche du métabolisme basal, augmenté chez les sympathicotoniques, et diminué chez les vagotoniques, par les épreuves pharmacodynamiques (épreuve de l'adrénaline, de

l'ésérine, de l'atropine, etc.), par le dosage dans le sang du calcium, du glycose. Il ne faut pas perdre de vue que dans la plupart des cas l'action du sympathique est sous la dépendance ou bien le résultat du fonctionnement des glandes à sécrétion interne. Certaines actions générales de la physiothérapie relèvent, à n'en pas douter, d'une action primaire sur les glandes internes avec action secondaire sur le système nerveux végétatif. Nous tiendrons compte cependant de tous les faits observés, à condition qu'on puisse déceler une modification quelconque dans le tonus sympathique général ou local.

Récemment, Monteiro, Rodrigues, Carvalho et Souza Pereira, ont publié un travail intéressant sur l'étude du rôle de l'innervation sympathique du cœur par la méthode rœntgenkymographique. Ils ont pu, par cette méthode, préciser l'action de la stellectomie bilatérale sur le système sympathique. Nous avons personnellement utilisé plusieurs fois cette méthode pour l'étude de l'action des ondes courtes sur le sympathique cervical sans obtenir cependant des résultats concluants.

Nous ne devrons pas oublier, pour l'interprétation de certains faits contradictoires, qu'avec Guillaume il faut signaler des variations physiologiques du tonus vago-sympathique et distinguer le cycle quotidien avec l'influence du sommeil (parasympathicotonie. L'intestin travaille la nuit, et ceci explique la selle matinale de beaucoup d'individus); le cycle génital (à chaque menstrue, une poussée vagotonique est suivie d'une poussée sympathicotonique); le cycle vital avec déséquilibres fréquents au moment de la puberté et de la ménopause.

Dans notre essai d'étude de l'action des ondes courtes sur le sympathique, nous serons guidé par la disposition anatomique. Nous essaierons de mettre en évidence l'action sur le système sympathique en général par excitation directe ou par action glandulaire (dans les cas où les deux modalités ne seront pas dissociables), sur le sympathique axial, puis régional, et, enfin, cutané.

CHAPITRE II

ETUDE EXPERIMENTALE DE L'ACTION DES ONDES COURTES SUR LE SYSTEME VEGETATIF

En 1907 déjà, Laquerrière et Delherm, dans un rapport à la Société de thérapeutique, avaient montré que la d'arsonvalisation avait très souvent pour effet chez certains sujets à circulation défectueuse, d'augmenter l'amplitude du pouls capillaire. Les mêmes auteurs observaient en même temps une diminution de la tension artérielle, surtout dans les cas d'hypertension. D'Arsonval lui-même avait d'ailleurs constaté sur des animaux mis dans la cage de haute fréquence un abaissement de plusieurs centimètres de la pression artérielle, mesurée par un manomètre placé dans la carotide de l'animal, ainsi qu'une augmentation très nette de la vascularisation périphérique. Depuis cette époque on a pu mettre en évidence une action de la haute fréquence sur le métabolisme basal des endocrino-sympathiques (Joltrain et Morat) et une action régulatrice sur le réflexe oculo-cardiaque inversé.

Lorsqu'on passe de la haute fréquence proprement dite à la diathermie chauffante, certaines actions seront uniquement dues à l'apport de chaleur ou à un effet oscillatoire, suivant les auteurs; mais, quoi qu'il en soit, le résultat pratique est une action très nette sur le système végétatif, peut-être parfois sous la dépendance d'une action endocrinienne; et Contencin a observé à plusieurs reprises l'inversion du réflexe oculo-cardiaque en fin de séance de diathermie chauffante. La diathermie semble agir puissamment sur les systèmes sympathiques régionaux. Rappelons simplement pour

mémoire les actions sur les spasmes vasculaires, digestifs, respiratoires, l'action très nette sur l'excitabilité du plexus solaire, etc.

Théoriquement et logiquement, les ondes courtes voisines de la haute fréquence et de la diathermie devraient avoir la même action sur le système sympathique. C'est en effet ce qu'on observe avec deux différences essentielles :

1° La meilleure pénétration et la meilleure répartition du flux électrique en profondeur permettent, avec les ondes courtes, d'agir directement et d'une façon plus efficace qu'avec la diathermie ordinaire sur les systèmes végétatifs axiaux et régionaux. Notons en passant que les grandes analogies observées entre les actions des ondes courtes et les actions de la diathermie permettent de supposer qu'il n'existe aucune influence spécifique de la longueur d'onde.

2° La possibilité et la commodité des bains généraux d'ondes courtes permettent d'étudier facilement l'action de cet agent physique sur le système sympathique en général. Il est bien évident que dans ce dernier cas nous n'affirmons pas un effet direct de l'électricité sur les éléments nerveux, car l'action végétative sera plusieurs fois étroitement liée à une action endocrinienne parfois complexe. Nous nous bornerons volontairement dans ce travail à rechercher les modifications décelables du tonus végétatif sans essayer d'expliquer leur mécanisme.

Pour nos recherches personnelles, nous avons utilisé un certain nombre de tests : réflexe oculo-cardiaque, tension artérielle, indice oscillométrique. Nous avons, chez tous les sujets, noté les variations de la température rectale et de la température axillaire. En outre, nous avons utilisé les tracés électrocardiographiques et la radiokymographie chez quelques sujets. L'examen complet d'un sujet a nécessité une dizaine de séances, dont la durée était de 4 heures environ, et malgré notre bon vouloir, nous avons été obligé de laisser entièrement de côté certaines épreuves pharmacodynamiques combinées aux ondes courtes, ainsi que les recherches

de métabolisme basal, sur lesquelles des auteurs américains, Alphen et Auclair, Drouet en France, nous ont déjà fourni des renseignements intéressants.

On trouve déjà également dans la littérature de nombreux renseignements sur les actions de l'hyperthermie provoquée par les ondes courtes (électropyrexie). Ici encore nous avons dû nous cantonner à l'étude de l'action des doses faibles progressivement croissantes jusqu'au début de l'élévation de la température centrale.

Dans ce cadre assez limité, nous avons tâché de mettre en évidence l'action des ondes courtes sur le système vago-sympathique et sur les systèmes végétatifs régionaux et viscéraux.

I. — *Action des ondes courtes sur le système sympathique en général.*

Les quelques données classiques que nous possédons à l'heure actuelle sur cette importante question sont dues à Pflomm. D'après cet auteur, un animal exposé aux ondes courtes deviendrait incapable de présenter une réaction normale à l'adrénaline. On sait qu'un animal à qui l'on injecte cette substance ne présente plus la vaso-dilatation capillaire habituelle sous l'influence de la chaleur. Les ondes courtes, par contre, permettraient d'obtenir cette vaso-dilatation malgré l'injection d'adrénaline. Pflomm en déduit que cet agent physique produirait une inhibition du système sympathique avec, peut-être, hyperexcitabilité du vague. Il peut et il doit paraître imprudent à l'heure actuelle d'affirmer en généralisant trop rapidement une action univoque des ondes courtes dans le sens d'une paralysie du sympathique. Nous ne devons pas perdre de vue les lois de Laignel-Lavastine et nous demander si les agents physiques et les ondes courtes n'agissent pas plutôt d'une manière amphotonique, comme les substances médicamenteuses. Il est indispensable également de tenir compte de l'intensité du champ et du temps d'excitation. Pflomm lui-même n'a-t-il pas signalé que, dans les

cas d'hyperthermie par ondes courtes, on peut observer une baisse de la tension artérielle avec accélération du pouls et augmentation de l'indice oscillométrique ?

Il ne faut pas oublier également que dans la méthode des bains généraux le système glandulaire interne peut être influencé. Ces actions sur les glandes sont intriquées avec les actions directes sur le système nerveux, et Saidman a montré que les fortes doses d'ondes courtes excitent l'activité des glandes internes en hypofonctionnement, alors que les faibles doses freinent les hyperactivités glandulaires.

L'expérience clinique a, d'autre part, très nettement mis en évidence que l'hyperthermie provoquée, par exemple, est nettement différente suivant les individus, même de corpulence identique, pour des doses égales. On est donc bien obligé d'admettre une différence d'action sur les centres de la régulation thermique. Dans le but de vérifier l'action amphotonique des ondes courtes, nous avons soumis, à titre expérimental, un premier sujet aux bains généraux d'ondes courtes et nous avons eu la bonne fortune de mettre en évidence chez lui des réactions absolument opposées à celles signalées par Pflomm.

Première série d'expériences.

Voici le détail des recherches effectuées :

Sujet de 35 ans, en excellente santé, n'ayant jamais présenté et ne présentant aucun trouble apparent du système végétatif. Soigné à l'hôpital pour des séquelles de fracture du bras droit. Avec son assentiment, nous le soumettons aux ondes courtes à titre purement expérimental.

Bains généraux d'ondes courtes $\lambda = 18$ mètres, doses progressivement croissantes avec l'appareil Thermax. Doses d'abord très faibles, le sujet est placé à une certaine distance de l'appareil, dont les deux plateaux sont dans un même plan vertical, en un point où un ondemètre à corde donne un courant de quelques milliampères. Les doses sont progres-

sivement augmentées dans les séances successives, d'une part en rapprochant le sujet des plateaux, d'autre part en augmentant l'intensité de l'appareil, et cela jusqu'à l'obtention d'une légère augmentation de la température rectale, survenue au cours de la dernière séance. A la fin de ces recherches, nous avons placé le sujet dans des conditions identiques aux précédentes sans le soumettre aux ondes courtes : ce fut la séance de vérification. Notons, enfin, que toutes ces séances ont eu lieu aux mêmes heures de la journée, entre 14 et 18 heures.

On observe alors les faits suivants :

1re *séance le* 7 *janvier* 1936 :

Le sujet est couché sur un brancard à 3 m. 90 de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 1.

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après	2 h. 15 après
Pression artérielle :					
Mx.....	16	16	15	15	15
Mn.....	6	6	6	6	6
Io.....	5	5,5	5,5	6	5,5
Température :					
rectale.....	37°2	37°3	37°4	37°4	37°3
axillaire.....	36°5	36°5	36°5	36°4	36°3
Rythme cardiaque :					
Avant R. O. C...	86	78	68	62	62
Après R. O. C...	84	78	68	66	68

Le 8 *janvier* 1936 :

Nous revoyons ce sujet à 16 heures, et nous avons noté :

Tension artérielle : Mx, 16; Mn, 7; o, 5,5.

Température rectale, 37°3; axillaire, 36°9.

Le pouls bat à 74 et, après compression des globes oculaires, nous trouvons 76 pulsations à la minute.

2e *séance le* 9 *janvier* 1936 :

Sujet couché sur un brancard à 2 m. 60 de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 1.

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après	2 h. 15 après
Pression artérielle :					
Mx.....	15	15	15	14	13,5
Mn.....	6	6	6	6	6
Io.....	4	4,5	4	5	5
Température :					
rectale.....	37 4	37 4	37°2	37°2	37 2
axillaire.....	36°5	36°9	36°4	36°3	36°3
Rythme cardiaque :					
Avant R. O. C....	87	81	78	66	62
Après R. O. C. ..	82	81	74	68	66

Au cours de cette séance, le sujet a éprouvé une légère céphalée, qui a persisté jusqu'au 10 janvier.

3e *séance le* 11 *janvier* 1936 :

Sujet couché sur un brancard, à 1 m. 30 de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 1.

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après	2 h. 15 après
Pression artérielle :					
Mx.....	14	14	13,5	14	14
Mn.....	5	5	5	4	5
Io.....	4	5	5	5	5
Température :					
rectale...	37°4	37°4	37°2	37°2	37°1
axillaire.....	36°9	36°6	36°5	36°5	36°5
Rythme cardiaque :					
Avant R. O. C..	82	76	66	62	62
Après R. O. C..	80	75	66	66	66

Le 12 *janvier* 1936 :

Pendant toute la journée, céphalée légère, qui a disparu le lendemain. Sudation plus importante que normalement, hypersalivation d'un goût amer. Sommeil normal. Il accuse également une sensation de bien-être dans le bras traumatisé.

4e *séance le* 14 *janvier* 1936 :

Sujet couché sur un brancard situé *entre les deux plateaux* de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 1.

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après	2 h. 15 après
Pression artérielle :					
Mx.....	16	15,5	15	15	14
Mn.....	6	6	5	6	5
Io.....	6	7	5	5,5	4,5
Température :					
rectale.....	36°9	37°1	37°2	37°2	37°2
axillaire.....	36°7	36°6	36°6	36°3	36°3
Rythme cardiaque :					
Avant O. C. C..	75	76	64	61	60
Après R. O. C..	75	73	68	63	66

Le 15 janvier 1936 :

Le sujet a présenté une salivation et une sudation plus importantes que normalement. Pas de céphalée.

5e *séance le 16 janvier* 1936 :

Sujet couché sur un brancard situé *entre les plateaux* de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 3.

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après	2 h. 15 après
Pression artérielle :					
Mx.....	14	13,5	12	12	15
Mn.....	6	5	5	5	6
Io.....	4,5	4	4	4	7
Température :					
rectale.....	37°3	37°3	37°3	37°2	37°4
axillaire.....	36°4	36°6	36°4	36°5	36°7
Rythme cardiaque :					
Avant R. O. C..	76	70	65	62	66
Après R. O. C..	75	72	66	66	68

Dans la soirée, le sujet a éprouvé une sensation de chaleur dans les jambes, qui se trouvaient au cours de la séance entre les plateaux. Pas de céphalée.

Le 17 janvier 1936 :

Au cours de cette journée le sujet a présenté une salivation amère et abondante, qui a disparu le lendemain.

Rien à signaler par ailleurs.

6e *séance le* 18 *janvier* 1936 :

Sujet couché sur un brancard *situé entre les plateaux* de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot* n° 5.

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après	2 h. 15 après
Pression artérielle :					
Mx.....	13	13	14	15	15,5
Mn.....	5	5	5	6	6
Io.....	4	3,5	5	6	6
Température :					
rectale.....	36°9	37°3	37°3	37°5	38
axillaire.....	36°8	36°8	36°6	36°8	37°1
Rythme cardiaque :					
Avant R. O. C...	73	72	70	74	76
Après R. O. C...	72	70	73	76	78

Le 19 *janvier* 1936 :

Le sujet n'a pas éprouvé de céphalée ou de malaise, simplement pendant toute la journée et surtout au cours de la matinée, une salivation abondante et amère.

7e *séance le* 20 *janvier* 1936 (*séance de vérification*) :

Le matin, au réveil, le sujet a présenté une salivation amère et importante, sorte de pituite chez une personne non éthylique.

De 14 heures à 18 heures, cette même personne fut placée dans des conditions identiques aux précédentes : repos sur un brancard, mais non soumise aux O. C.

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après	2 h. 15 après
Pression artérielle :					
Mx.....	14	14	14	13	14
Mn.....	6	6	6	6	7
Io.....	5	4	3,5	4	4
Température :					
rectale.....	37°	36°9	36°9	36°9	37°1
axillaire.....	36°9	36°5	36°9	36°4	36°6
Rythme cardiaque :					
Avant R. O. C...	75	75	67	64	66
Après R. O. C...	75	75	68	64	66

Les divers résultats de cette première série de recherches ont été schématisés par des courbes représentées dans la figure 2. En examinant ces courbes, on est frappé par :

1° Un ralentissement du pouls, paraissant en partie sous la dépendance du repos. En effet, il est plus marqué pour les premières doses, alors que l'on observe une accélération du pouls dès que la température s'élève.

2° De faibles variations de la tension artérielle maxima se produisant dans les deux sens : abaissement lorsqu'on utilise de faibles doses; augmentation légère dès que la température monte.

3° Surtout une inversion très nette du réflexe oculo-cardiaque au cours de la séance.

Deuxième série d'expériences.

Désirant vérifier les résultats de ces premières recherches, nous avons alors soumis un autre sujet aux ondes courtes dans des conditions identiques à la 2e et à la 5e séance de notre première série.

En plus des observations précédentes, nous avons pu pratiquer chez ce second malade la recherche du réflexe pilomoteur à l'aide du courant faradique : bobine médicale à fil fin, bobine secondaire mobile. Les chiffres indiqués dans les résultats sont ceux de la graduation placée à côté de la bobine primaire. Le chiffre zéro correspond à la position des bobines telle que le secondaire entoure complètement le primaire; l'intensité utilisée est donc d'autant plus forte que le chiffre de la graduation est plus petit.

Voici les faits observés :

1re *séance le* 3 *mars* 1936 :

Sujet couché sur un brancard situé à 2 m. 60 de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 1.

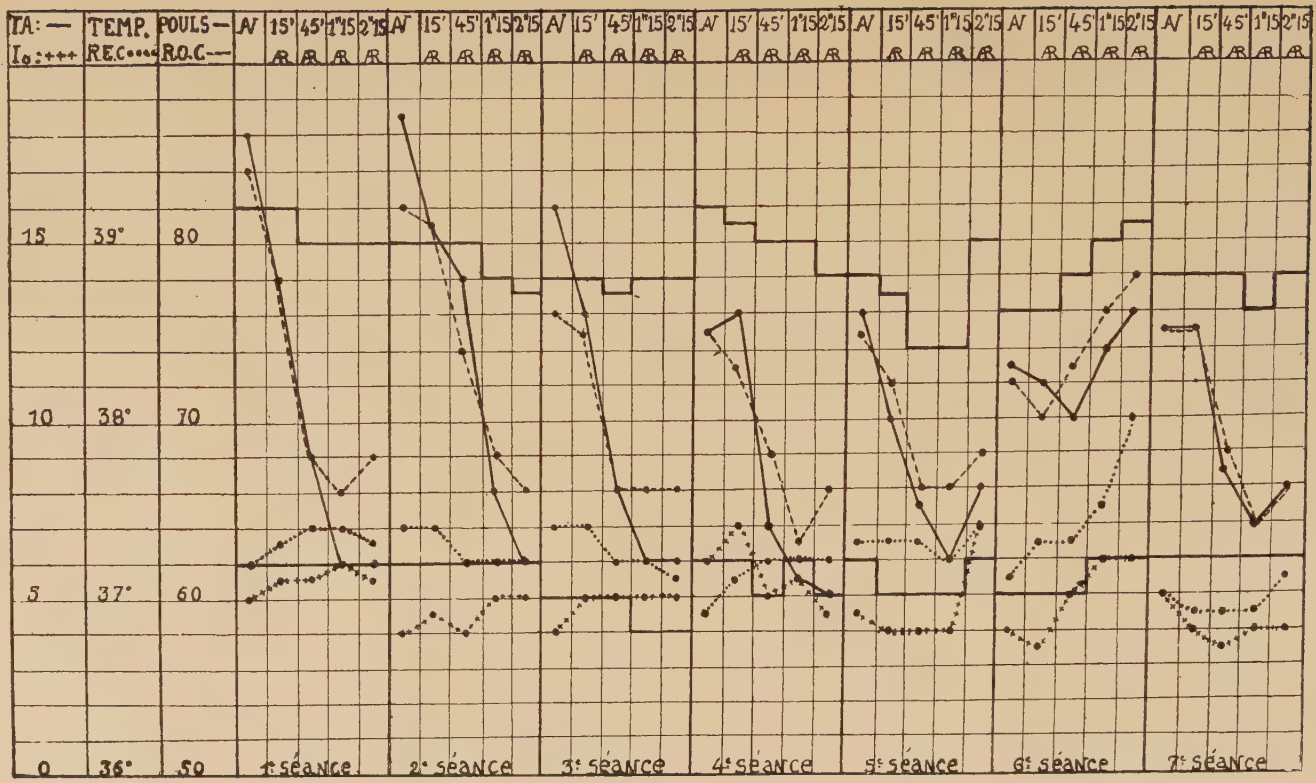


FIG. 2. — Résultats d'une série de séances bains généraux d'ondes courtes.
7e séance = séance de contrôle sans application d'ondes courtes.

	Avant	1 heure après	2 heures après
Pression artérielle :			
Mx.	22	19	20
Mu.	6	5	6
Io.	8	10	10
Rythme cardiaque :			
Avant R. O. C.	72	72	65
Après R. O. C.	74	77	69
Réflexe pilo-moteur	6,5	7	7,5

Au cours de cette séance, le sujet a été obligé d'uriner trois fois, et abondamment.

2e *séance le* 7 *mars* 1936 :

Sujet couché sur un brancard situé *entre les plateaux* de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 3.

	Avant	1 heure après	2 heures après
Pression artérielle :			
Mx.	19	19	17
Mu.	4	3,5	4,5
Io.	14	16	13
Rythme cardiaque :			
Avant R. O. C.	88	90	86
Après R. O. C.	88	92	87
Réflexe pilo-moteur	7	9	9

A la 25e minute, le malade a un besoin impérieux d'uriner; dans la suite, il a présenté une sudation abondante.

Qu'avons-nous observé au cours de ces deux séances ?

1° Une modification du réflexe oculo-cardiaque dans le même sens, mais moins marqué que chez le sujet précédent;

2° Une augmentation très nette de l'excitabilité pilo-motrice, qui fut facile à apprécier, car le sujet présentait un système pileux très développé.

Troisième série d'expériences.

Nous soumettons à nouveau un troisième sujet à des bains généraux d'ondes courtes, toujours dans les mêmes conditions que les deux précédents. Nous pratiquons les séances 2 et 6 de la première série. Voici les résultats obtenus :

1re *séance le 24 janvier* 1936 :

Sujet couché sur un brancard situé à 2 m. 60 de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 1.

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après	2 h. 15 après
Pression artérielle :					
Mx	14	13,5	12	12,5	12,5
Mn	7	6	6	6	6
Io	2	2,5	2	2	2
Température :					
rectale	37°3	37°4	37°5	37°4	37°4
axillaire	37°4	37°5	37°2	36°7	37
Rythme cardiaque :					
Avant R. O. C.	76	77	72	72	83
Après R. O. C.	77	71	75	76	83

2e *séance le* 1er *février* 1936 :

Sujet couché sur un brancard situé *entre les plateaux* de l'appareil, qui fonctionne avec le *plot n°* 5.

	Avant	15 minutes après	25 minutes après
Pression artérielle :			
Mx	15,5	15	14
Mn	6	6	5
Io	3	5	5
Température :			
rectale	36°7	39°6	40°
axillaire	36°5	36°8	37°
Rythme cardiaque :			
Avant R. O. C.	78	74	76
Après R. O. C.	70	73	86

A la 25e minute, le malade présente des sueurs profuses abondantes, il est très fatigué et demande à partir pour se reposer. Nous arrêtons alors notre séance.

Ces deux séances nous montrent :

1° Dans le premier tableau, des modifications du réflexe oculo-cardiaque, différentes des sujets précédents, à savoir une instabilité particulière du système végétatif :

— avant la séance, réflexe inverse;
— après 15', vagotonie.
— après 1 h. 15', sympathicotonie;
— après 2 h. 15', le rythme cardiaque avant et après la compression des globes oculaires est égal.

2° Dans le deuxième tableau, une variation brutale du réflexe oculo-cardiaque dans le sens de l'inversion qui coïncide avec une élévation brutale de la température faisant penser aux phénomènes anaphylactiques.

Ces résultats sont schématisés par les courbes de la figure 4 (p. 44).

Quelles conclusions pouvons-nous tirer de ces premiers résultats ?

L'étude de l'action des ondes courtes sur le sympathique en général nous a montré d'une façon assez régulière (tout au moins en ce qui concerne le réflexe oculo-cardiaque) un déplacement net vers la sympathicotonie chez les individus présentant un réflexe oculo-cardiaque normal, c'est-à-dire un ralentissement du pouls par la compression oculaire. Ces faits sont en contradiction avec l'hypothèse et les résultats de Pflomm. Cependant il faut remarquer que dans la troisième série d'expériences un réflexe oculo-cardiaque inversé avant la séance s'est, au contraire, régularisé après une séance courte et ne redevient nettement sympathicotonique qu'après une exposition de longue durée aux ondes courtes. Notons également que cette inversion n'est que transitoire,

et, au début de chaque séance, on retrouve un réflexe à peu près identique à celui existant avant tout traitement. Cependant, après une série de séances, et ceci apparaît clairement pour le premier sujet étudié, l'inversion semble avoir une tendance à se maintenir, ou bien simplement on trouve seulement l'absence du réflexe. Nous avons aussi remarqué ce phénomène chez d'autres sujets soumis aux bains généraux d'ondes courtes soit dans un but d'expérimentation, soit dans un but thérapeutique. L'intérêt des résultats précédents réside surtout dans ce fait qu'ils ont été obtenus avec de très faibles doses sans élévation de température du corps humain, décelable par le thermomètre. On sait bien, en effet, que le métabolisme basal est modifié par l'hyperthermie provoquée. Les auteurs qui ont étudié la question ne sont cependant pas d'accord : Drouet trouve une augmentation, alors que Alphen et Auclair ont observé une diminution. De nombreuses expériences tendent à démontrer que l'hyperthermie diminue l'excitabilité du système vagal. Charles Richet a d'ailleurs mis en évidence la disparition du réflexe laryngo-cardiaque et oculo-cardiaque chez les chiens surchauffés. Dans nos expériences, nous n'avons observé aucune élévation de la température centrale, sauf dans un cas exposé plus haut, mais nos connaissances sur l'échauffement électif de certains tissus sous l'influence des ondes courtes suivant la longueur d'onde utilisée, le pouvoir diélectrique et la conductibilité du milieu, nous permettent d'interpréter les faits observés comme le résultat d'un échauffement électif, ou bien au niveau de certaines glandes, ou bien au niveau de certains éléments du système nerveux autonome. Quelle que soit l'explication du phénomène, l'action des ondes courtes paraît prédominante dans le sens d'une diminution de l'excitabilité du vague.

Les faits cliniques observés ne sont pourtant pas toujours en faveur de cette action univoque. On a observé des améliorations très nettes de syndromes dits sympathicotoniques sous l'influence des ondes courtes; c'est ainsi que des base-

dowiens ont été améliorés. D'autre part, on ne peut nier les résultats de Pflomm, et nous avons, pour notre part, observé une action inverse au début de la séance chez notre troisième sujet.

Il semble donc prudent de ne pas se hâter de conclure à une action sympathicotonique ou sympathico-inhibitrice. Nous verrons plus loin que les règles de Laignel-Lavastine s'appliquent à cet agent physique et que tout est question de dose, d'individu, et même du moment d'application.

II. — *Action des ondes courtes sur les systèmes végétatifs régionaux et viscéraux.*

Pflomm a montré qu'un cœur de grenouille placé dans un champ de très haute fréquence ralentit ses battements, qui, de plus, diminuent d'amplitude. Si l'expérience est de longue durée, on peut observer un arrêt du cœur en diastole. Tout se passe comme si l'agent physique inhibait le fonctionnement du sympathique, qui paraît devenir inexcitable dans un champ d'ondes courtes. Une expérience de ce même auteur paraît tout à fait démonstrative : on sait qu'une excitation faradique portée sur le sympathique d'une patte de grenouille provoque à son niveau une forte vaso-constriction. Elle ne se produira pas si la grenouille est soumise aux ondes courtes. D'autres expériences paraissant confirmer cette manière de voir. Pflomm, expérimentant sur la membrane interdigitale de la grenouille, a pu mettre en évidence, après une phase rapide de vaso-constriction, une forte vaso-dilatation au niveau des membranes soumises aux ondes courtes. Ces expériences, rapportées par Bordier, le sont également par Fritsch et Schuvart dans un ouvrage récent. Ce même auteur, toujours, a également observé une augmentation du péristaltisme intestinal chez le rat exposé aux ondes courtes.

Par conséquent, il semble bien que la vaso-dilatation, l'arrêt du cœur, l'augmentation du péristaltisme intestinal, soient bien en faveur d'une action paralysante sur le sympathique ou d'une excitation du vague. Il est difficile cependant

de faire cadrer ces faits avec certains résultats thérapeutiques. On a signalé des cas d'asthme avec vagotonie (du point de vue réflexe oculo-cardiaque) ayant rétrocédé sous l'influence des ondes courtes. Donc ici encore, comme dans l'étude du sympathique en général, il est indispensable de tenir compte de la puissance utilisée. C'est ce qu'ont fait Cignolini et Olivieri dans un travail récent effectué sous la direction du Professeur Pende.

Nous allons rapporter ici les résultats des expériences de ces auteurs sans entrer cependant dans des détails techniques.

Tout d'abord, ils essayèrent de voir ce qui se passe au niveau des capillaires sanguins du doigt de l'homme, lorsqu'on le place dans le champ d'un condensateur émetteur d'ondes courtes. Ils constatèrent alors une sensation de chaleur rapidement croissante, en rapport avec la masse comprise dans le champ. Examinant alors au microscope, ils notèrent que les capillaires sanguins deviennent plus nets, leur calibre augmente, et le courant sanguin s'accélère. Assez rapidement fait suite une constriction, au point qu'on ne voit plus ces vaisseaux dans le champ du microscope. Ces résultats sont donc tout à fait opposés à ce que rapporte Pflomm.

Mais ces recherches sur l'homme sont très difficiles à pratiquer, ils s'adressèrent alors à la grenouille, dont ils utilisèrent la membrane interdigitale de la patte postérieure, le mésentère et la langue. Voici, résumées, leurs observations :

Expérience I.

Membrane interdigitale. — Dose maxima (2 Amp. — $\lambda = 12$ m. 50).

Au début du traitement par les O. C. on note : une accélération du courant sanguin dans les artérioles, les veinules et les capillaires, un allongement et un agrandissement des capillaires. Ces phénomènes durent 3 minutes. A ce moment le courant sanguin

se ralentit d'abord dans les capillaires, puis dans les veinules et les artérioles; les globules rouges diminuent de nombre, le calibre des vaisseaux reprend sa valeur initiale, puis se rétrécit; en certains points même, il y a assèchement complet; les rares globules rouges que l'on voit sont animés de mouvements lents et rythmés (le courant pulsatoire est dans le sens normal). On observe ces modifications jusqu'à la 18e minute. En continuant l'application des O. C., on note des changements opposés : agrandissement progressif des veinules, des capillaires et des artérioles, qui, à la 22e minute, atteignent un volume 4 à 5 fois supérieur à la normale. Le courant sanguin, d'abord accéléré par la dilatation, s'arrête, puis, à la 23e minute, un courant pulsatoire rétrograde s'installe. La membrane a perdu son brillant. La grenouille fait des mouvements vifs de rébellion. Continuant le traitement jusqu'à la 30e minute, les vaisseaux sont alors ectasiés et la circulation est arrêtée. Cet état persiste si l'on va au-delà de 30 minutes.

En libérant l'animal, on s'aperçoit que la membrane interdigital a perdu son brillant et son élasticité, et à l'œil nu on distingue très bien un réseau de vaisseaux sur elle. La grenouille est incapable de faire le moindre mouvement avec ses doigts. A noter qu'au cours de l'expérience, lorsque l'animal sent la chaleur, ses muscles se contractent, et, dès que la contraction cesse, les phénomènes énumérés plus haut suivent leur cours.

Expérience II.

Membrane interdigitale. — Dose forte, inférieure à la précédente, appelée forte par convention (Amp. 1,50. — $\lambda = 12$ m. 50).

Dans les 5 premières minutes, accélération du courant sanguin et augmentation de la masse circulante. Puis ralentissement, diminution du nombre des globules rouges jusqu'à la 20e minute, où l'on note un arrêt presque complet dans les artérioles et les veinules; les capillaires sont presque vides de sang; le calibre des vaisseaux est inférieur à la normale. Ces conditions vont subsister jusqu'à la 25e minute, où le traitement est arrêté. Continuant l'observation, la circulation se rétablit lentement, et, après 20 minutes, tout est rentré dans l'ordre.

Expérience III.

Membrane interdigitale. — Dose moyenne (Amp. 1. — λ = 12 m. 50).

Accélération du courant avec augmentation de la masse sanguine, puis ralentissement et évidement des capillaires. Ces phénomènes se produisent dans un temps plus long et moins accentué que pour les deux expériences précédentes.

Le retour à la normale survient 15 minutes après la fin du traitement.

Expérience IV.

Langue. — Dose petite (Amp. 0,65. — λ = 12 m. 50).

Etude plus facile, car le courant sanguin est plus régulier que dans la membrane interdigitale, on n'exerce aucune compression sur les vaisseaux, et les mouvements de la grenouille sont nuls.

Les phénomènes observés sont plus atténués que dans l'expérience III.

La langue et indemne 15 minutes après la fin du traitement.

Expérience V.

Mésentère. — Dose petite (Amp. 0,7. — λ = 12 m. 50).

De la 3e à la 11e minute : accélération notable du courant avec dilatation et distension des capillaires, artérioles et veinules, puis ralentissement du courant.

De la 11e à la 20e minute : la ralentissement s'accentue sans aboutir à l'arrêt complet toutefois; les artérioles, les capillaires et les veinules ont leur calibre diminué.

Arrêt du traitement à la 20e minute.

On continue à observer : les vaisseaux se dilatent et le courant sanguin s'accélère. A la 20e minute, les vaisseaux ont atteint leur maximum de dilatation. A partir de la 15e minute, le courant se ralentit à nouveau et s'arrête complètement à la 23e minute.

La grenouille est vivante, son mésentère est desséché, elle présente quelques mouvements lents.

Expérience VI.

Langue. — Dose petite (Amp. 0,75. — $\lambda = 12$ m. 50).

Les conditions sont les mêmes que pour les expériences IV et V, on prolonge la durée d'exposition jusqu'à 30 minutes.

3 à 4 minutes après le début, le courant sanguin s'accélère et les capillaires se dilatent légèrement.

A partir de la 11e minute, le ralentissement sanguin s'accentue dans les capillaires et se propage aux artérioles et aux veinules.

A la 22e minute, les capillaires sont vides de sang, on voit quelques rares pulsations artérielles, la circulation étant arrêtée.

A la 25e minute environ, la circulation reprend, les capillaires se dilatent, cette dilatation s'accentuera beaucoup dans ces dernières minutes.

A la 30e minute, on arrête le traitement, car la langue commence à perdre son brillant et se dessèche.

Après interruption, le courant s'accélère jusqu'à la 10e minute, puis se ralentit, et à la 20e minute, s'arrête. A la 21e minute, s'établit un courant veineux rétrograde; vers la 25e minute, la dilatation capillaire s'accentue; au niveau des veinules et des artérioles, la dilatation maxima est survenue à la 20e minute après l'interruption du traitement.

*
* *

Dans les trois expériences suivantes les auteurs ont diminué l'intensité afin de pouvoir examiner convenablement les phénomènes au-delà de la 20e minute, car, avec les doses précédentes, la langue se desséchait et perdait son brillant à ce moment-là.

Expérience VII.

Langue. — Dose minima (sur un circuit dérivé du circuit ordinaire : Amp. 0,65. — $\lambda = 12$ m. 50).

4 minutes après le début du traitement, le courant sanguin s'accélère jusqu'à la 20e minute, où il atteint son maximum. Puis le ralentissement survient dans les capillaires, et il s'accentuera jusqu'à la 25e minute. La lumière des capillaires a légèrement

diminué de calibre. Dans les veinules et les artérioles, la circulation n'a pas changé, sauf à la 33e minute, où l'on constate un léger ralentissement dans les veines.

Ces conditions persistent jusqu'à la 40e minute, où l'on interrompt le traitement.

La langue conserve sa transparence et son brillant normal. Le courant et le calibre des vaisseaux redeviennent normaux 20 minutes après la fin.

Expérience VIII.

Langue. — Dose minima (sur un circuit dérivé du circuit ordinaire : Amp. 0,65. — $\lambda = 12$ m. 50).

Etude des ondes courtes sur les capillaires dilatés par l'acétylcholine.

On laisse tomber sur la langue quelques gouttes d'acétylcholine Roche; 5 minutes après les capillaires se dilatent; à la 10e minute, on note une dilatation discrète avec ralentissement du courant sanguin.

On commence alors l'application des ondes courtes. 10 minutes après le début, la dilatation, légèrement augmentée, persiste avec arrêt presque complet de la circulation dans ces capillaires.

A la 15e minute (il y a 25 minutes que la langue a été humectée avec l'acétylcholine), la circulation reprend discrètement, tandis que le calibre des capillaires se réduit.

A la 25e minute, les capillaires sont un peu plus rétrécis qu'au début, et un peu plus dilatés que normalement, de même la circulation dans ces vaisseaux est un peu moins active qu'à l'état normal.

Tout ceci dure jusqu'à la 30e minute.

Si l'on prolonge le traitement, on obtient des résultats analogues, la langue demeurant indemne.

Expérience IX.

Langue. — Dose minima (circuit dérivé du circuit ordinaire : Amp. 0,7. — $\lambda = 12$ m. 50).

Etude de l'action des ondes courtes après administration d'adrénaline.

On dépose quelques gouttes d'adrénaline à 1 p. 1.000 sur la

langue de la grenouille, et, pendant 10 minutes, nous observons la vaso-constriction avec ralentissement du courant sanguin. On commence le traitement, et l'on constate que l'action vaso-constrictive de l'adrénaline a dépassé l'action vaso-dilatatrice des ondes courtes. Après les 20 premières minutes, il est probable que ces deux agents agissent synergiquement dans le sens de la vaso-constriction.

En résumé, exposant aux ondes courtes la membrane interdigitale, le mésentère ou la langue de la grenouille dans le champ d'un condensateur, Cignolini et Olivieri ont observé, pendant les 5 premières minutes pour les petites doses, et pendant les 10 premières minutes pour les fortes doses, une légère augmentation du calibre capillaire avec accélération du courant sanguin. Après 20 minutes d'exposition, le courant sanguin se ralentit progressivement avec bientôt arrêt complet de la circulation par vaso-constriction. Si l'on utilise la puissance maximum, vers la 30e minute on observe une vaso-dilatation intense avec stase et courant pulsatoire rétrograde. La membrane interdigitale a alors perdu son brillant et son élasticité. Avec des doses faibles, au contraire, à la 40e minute, on observe simplement de la vaso-constriction et un léger ralentissement du courant sanguin. Sans excès de doses, 15 à 20 minutes après l'exposition, les conditions normales de circulation sont rétablies. De plus, contrairement à l'idée de Pflomm, suivant laquelle les ondes courtes paralysent le sympathique et ne permettent plus d'obtenir la vaso-constriction adrénalinique, ces deux auteurs italiens ont observé un comportement normal pour les doses thérapeutiques. La vaso-dilatation sous adrénaline s'observe seulement pour des doses nettement supérieures avec altérations des tissus. Bien que ces faits soient peut-être encore difficiles à appliquer directement à la thérapeutique, ils n'en montrent pas moins l'importance de la dose sur les effets observés. Il faut tenir compte, non seulement de l'intensité du champ, mais aussi de la durée d'application. Les doses faibles donneraient d'abord une excitation parasympathique

locale, puis excitation du sympathique local, si l'exposition aux ondes courtes dure longtemps. Les doses fortes d'embléc donneraient plutôt une paralysie du sympathique.

Nous avons essayé de vérifier expérimentalement ces données sur l'homme, mais là une difficulté se présente : il est bien délicat d'agir localement sans mettre en jeu en même temps les réactions du sympathique en général. Ici encore nous nous sommes adressé aux tests déjà étudiés pour l'action générale, et en particulier au réflexe oculo-cardiaque, et une fois au réflexe pilo-moteur.

Nous avons soumis aux ondes courtes uniquement le sympathique axial cervical. Pour cela le sujet est assis sur un fauteuil, la tête légèrement penchée en avant, les deux plaques placées symétriquement de chaque côté du cou à une distance de 5 centimètres de lui environ. — $\lambda = 4$ mètres.

Dans ces séries d'expériences nous avons choisi les mêmes heures de la journée que pour les séries précédentes, c'est-à-dire entre 14 heures et 18 heures, sachant que chaque séance nous demandait 3 heures environ.

Voici les résultats obtenus.

Première série d'expériences.

Il s'agit d'un sujet de 35 ans normal qui s'était déjà prêté à la première série de recherches pour les bains généraux.

1re *séance le* 21 *janvier* 1936 :

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 45 après
Pression artérielle :				
Mx.....	15	14.5	14	13
Mn.....	6	6	6	6,5
Io.....	4	4	4	4
Température :				
rectale.....	36°8	36°7	36°8	36°8
axillaire.....	36°5	36°7	36°6	36°6
Rythme cardiaque :				
Avant R. O. C.	80	78	75	68
Après R. O. C.	84	80	78	68

Ce sujet a conservé l'inversion du réflexe oculo-cardiaque depuis la dernière séance de bain général d'O. C., qui a eu lieu le 18 janvier 1936.

2e *séance le* 25 *janvier* 1936 :

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 45 après
Pression artérielle :				
Mx	15	15	15,5	15 5
Mn	7	7	8	8
Io	4	3,5	4	4
Température :				
rectale	37°4	37°3	37°1	37°1
axillaire	37°3	36°3	36°9	36°7
Rythme cardiaque :				
Avant R. O. C.	78	78	72	72
Après R. O. C.	83	79	75	75

3e *séance le* 27 *janvier* 1936 :

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 45 après
Pression artérielle :				
Mx	16	16	15	15
Mn	8	8,5	9	8
Io	4,5	4,5	3,5	3,5
Température :				
rectale	36°9	36°7	36°9	36°4
axillaire	36°6	36 7	36°8	36°7
Rythme cardiaque :				
Avant R. O. C.	79	77	78	71
Après R. O. C.	79	84	82	77

4e *séance le* 30 *janvier* 1936 :

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 45 après
Pression artérielle :				
Mx	16	16,5	16	14
Mn	8	7	7	7
Io	4,5	5	5	4
Température :				
rectale	37°2	37°3	37°	36,9
axillaire	37°1	37°2	37°2	36°8
Rythme cardiaque :				
Avant R. O. C.	84	85	84	82
Après R. O. C.	85	90	88	86

5e *séance le* 1er *février* 1936 :

	Avant	15 minutes après	45 minutes après	1 h. 15 après
	—	—	—	—
Pression artérielle :				
Mx.	15	14	15	14
Mn.	8	8	8	7
Io.	4	4,5	3,5	3
Température :				
rectale.	37°4	37°2	37°1	36°8
axillaire.	37°1	37°	37°	36°5
Rythme cardiaque :				
Avant R. O. C.	80	81	78	72
Après R. O. C.	80	84	78	73

L'ensemble de ces résultats est schématisé par des courbes, représentées à la figure 3 (p. 44).

En résumé de cette première série d'expériences, nous remarquons :

1° Dans les deux premières séances, une tendance à la diminution de l'inversion du réflexe;

2° A partir de la troisième séance, une excitation sympathique au début, marquée par une accélération nette du rythme cardiaque après compression des globes, puis cette excitation diminue qpand on prolonge la séance.

Le sujet, qui avait conservé un déséquilibre dans le sens sympathicotonique après les bains généraux, présente au cours de ces applications locales des réactions inverses, c'est-à-dire que le réflexe oculo-cardiaque tend à redevenir ce qu'il était avant tout traitement par les ondes courtes.

Reprenant nos premières recherches sur ce malade, nous constatons que si la pression maxima et l'indice oscillométrique ont varié au cours de ces séances autour d'une valeur sensiblement égale, il n'en est pas de même de la pression minima. En effet, depuis le début du mois de janvier jusqu'au début du mois de février, cette pression a augmenté progressivement mais lentement de 2 divisions. Ceci confir-

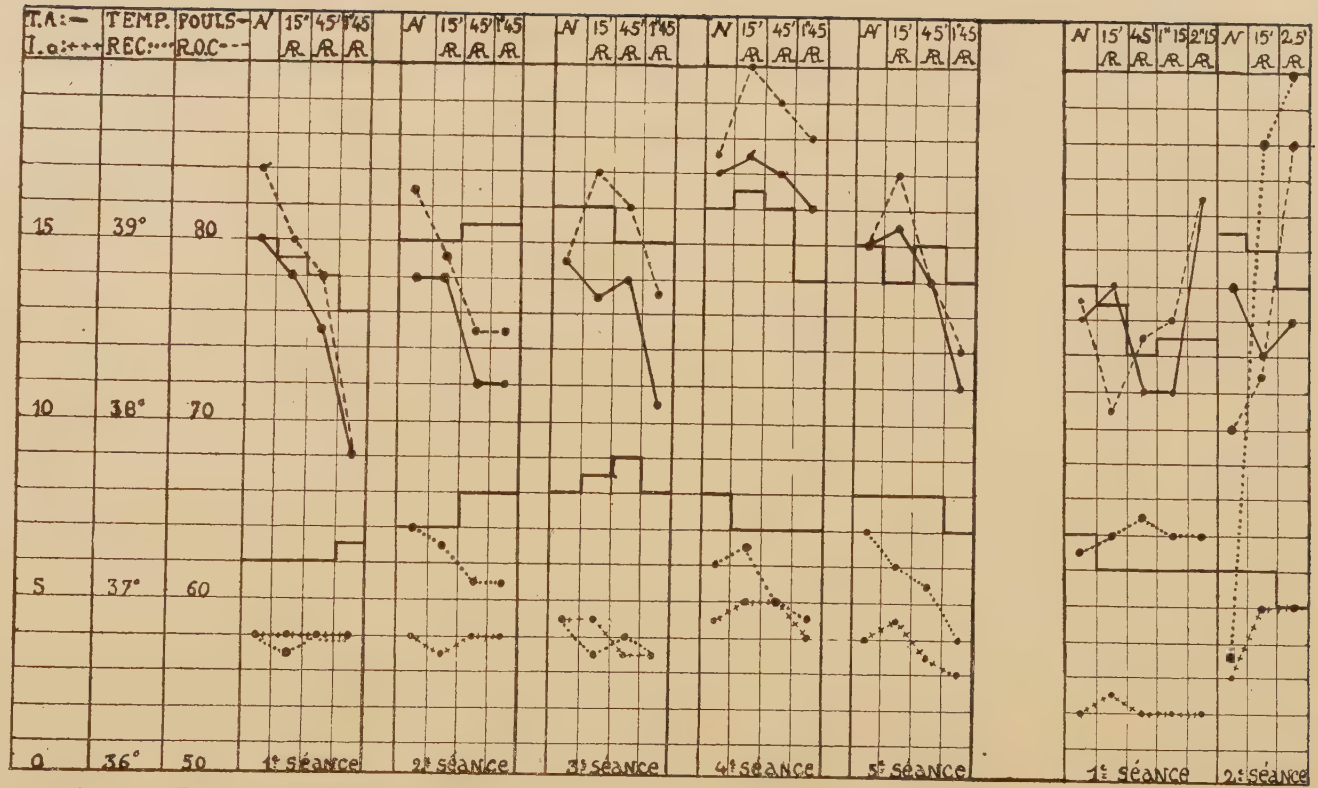


Fig. 3. — Applications locales sur le sympathique cervical.

Fig. 4.
Deux séances
en bains généraux.

merait un peu les expériences de Cignoli et Olivieri, qui ont constaté une légère vaso-constriction des capillaires pour les faibles doses longtemps prolongées.

Deuxième série d'expériences.

Nous pratiquons sur ce malade la recherche du réflexe pilo-moteur au niveau de la face postérieure de l'épaule après application d'ondes courtes sur le sympathique cervical.

Ces observations ont été pratiquées antérieurement (15 jours environ) aux bains généraux, dont nous avons donné les résultats plus haut lorsque nous exposions l'action des ondes courtes sur le sympathique en général.

Les conditions d'expériences sont les mêmes que pour la série précédente, l'appareil émettant des radiations d'une longueur d'onde de 4 mètres.

La recherche du réflexe pilo-moteur a été faite au moyen d'une bobine faradique médicale à fil fin, la bobine secondaire est mobile. Les chiffres donnés sont ceux indiqués sur la bobine primaire immobile, et donc l'intensité est d'autant plus faible que le chiffre donné est plus élevé.

1re *séance le* 17 *février* 1936 :

Avant la séance, le réflexe pilo-moteur est net lorsque la bobine indique le chiffre 7. Après exposition de 25 minutes, le réflexe est incontestablement visible à 7,5.

Le malade part bien portant, sans aucun trouble.

Le lendemain, il nous raconte que dans la soirée il a présenté une légère hypersalivation, il avait fréquemment envie de bâiller, et il lui semblait qu'il respirait plus profondément. Ces phénomènes ont duré queques heures, puis tout est redevenu comme avant.

2e *séance le* 18 *février* 1936 :

La durée d'exposition est de 1 h. 30′.

La recherche du réflexe pilo-moteur avant nous donne le chiffre 6,5.

Après 1 h. 30′ au cours de laquelle le malade éprouve une petite sensation de chaleur dans le cou avec légère humidification de la bouche, nous recherchons à nouveau ce réflexe, et nous obtenons 8.

3e *séance le 22 février* 1936 :

Avant le réflexe pilo-moteur est de 6, 5.

Après 1 h. 45′ d'exposition, pendant laquelle le malade n'a éprouvé aucun malaise, nous trouvons un réflexe pilo-moteur, qui se produit au chiffre 8,5.

En résumé, nous observons que les applications locales d'ondes courtes sur le sympathique cervical ont permis d'obtenir un réflexe pilo-moteur net avec des intensités moindres que normalement. Il semble également qu'une légère hyperexcitation persiste après la séance jusqu'à la suivante. De plus, au cours des deux premières séances, le sujet a présenté de l'hypersalivation. Nous reviendrons un peu plus loin sur ce phénomène.

Troisième série d'expériences.

Cette série ne comprend malheureusement qu'une seule séance (le 14 mars 1936), le malade ayant été obligé de garder le lit à cause de douleurs sciatiques violentes, rebelles à tout traitement, du membre inférieur. C'est la première fois qu'il subit des applications d'O. C. Voici cependant les résultats obtenus, le malade étant toujours placé dans les mêmes conditions, la longueur d'onde étant toujours de 4 mètres.

	Avant	1 heure après	2 heures après
Température :			
Mx.....	13	13,5	13,5
Mn.....	5	5	5
Io.....	2,5	3	3
Rythme cardiaque :			
Avant R. O. C.....	84	80	76
Après R. O. C.....	84	84	84

De cette seule observation que pouvons-nous conclure ?

Les diverses modifications observées sont de même ordre que celles après bain général, à savoir :

1° Un ralentissement du pouls en rapport avec le repos probablement;

2° Une inversion très nette du réflexe oculo-cardiaque au cours de la séance.

De ces séries d'expériences après applications sur le sympathique cervical nous pensons que :

1° Le réflexe oculo-cardiaque a tendance à s'inverser chez un sujet normal où le rythme du cœur est ralenti après compression des globes oculaires;

2° Si nous avons affaire à un sujet déjà sympathicotonique, ce réflexe retourne insensiblement vers la normale, puis s'inverse à nouveau, et, si l'on prolonge les doses, cette excitation sympathique diminue;

3° Le réflexe pilo-moteur est obtenu avec une intensité moindre de courant faradique.

Nous avons noté au cours des diverses expériences les malaises, les symptômes que présentaient les sujets au cours ou après les séances. En particulier, nous trouvons que quelquefois le malade a accusé de l'hypersalivation, des sueurs. Examinons ces phénomènes de plus près :

Prenons la première série d'expériences, au chapitre de l'action des ondes courtes sur le sympathique en général. C'est un malade qui est normal au point de vue réflexe oculo-cardiaque et par ailleurs aussi, il n'a jamais subi de traitement par les ondes courtes. Nous notons alors que le 12 janvier 1936, après sa 3e séance de bain général, il a présenté une céphalée légère fugace, une sudation plus importante que normalement et surtout une hypersalivation. Le 15 janvier, après la 4e séance, salivation et sudation plus abondantes qu'à l'état habituel, la céphalée a disparu. Le 17 janvier, par conséquent le lendemain de sa 5e séance,

à nouveau il crache beaucoup et cette salive est amère, comme les autres fois. Le 19 janvier et le 20 janvier, qui sont les deux jours après la dernière séance où nous avons obtenu une élévation de température centrale à 38°, cette salivation apparaît dans la matinée. Après ces jours-là tout rentre dans l'ordre et nous avons repris ce malade pour lui appliquer des ondes courtes sur le sympathique cervical. Les séances commencent le 21 janvier, et se terminent le 1er février. Jamais, au cours de ces séances, le sujet ne nous a dit avoir craché plus que d'habitude ou bien sué.

Voyons maintenant un second malade, que nous avons soumis à des ondes courtes, d'abord localement, puis aux bains généraux. Le soir même de la 1re séance, qui eut lieu le 17 février 1936 (voir 2e série d'expériences du chapitre Action des ondes courtes sur les systèmes végétatifs régionaux et viscéraux), le malade a présenté une légère hypersalivation ainsi qu'après la 2e séance, le 18 février 1936. Une quinzaine de jours plus tard, ce malade a subi un traitement par les ondes courtes en bain général (voir 2e série d'expériences du chapitre : Action des ondes courtes sur le sympathique en général). Au cours des deux séances le malade a été obligé d'uriner et ses urines étaient abondantes. Nous n'avons pas pu mesurer la quantité. Pour interpréter ces faits, nous n'émettrons que des hypothèses, car le nombre des malades n'est pas suffisant pour donner des conclusions, quoique le nombre des séances qui leur a été appliqué est assez important. Il nous semble que les sécrétions glandulaires : glandes salivaires, glandes sudoripares, l'excrétion rénale, soient augmentées par l'application d'ondes courtes. Cette augmentation n'est que transitoire, puisqu'elle ne dure que quelques heures, et elles n'apparaissent plus lorsque le sujet, étant devenu sympathicotonique, est remis aux ondes courtes. Voilà encore une action locale des ondes courtes sur le système autonome qu'il est difficile d'apprécier plus justement, comme nous l'avons fait pour le rythme cardiaque, la pression artérielle et la température.

*
* *

Remarques concernant nos recherches.

Les observations ont toujours été pratiquées aux mêmes heures de la journée, entre 14 heures et 18 heures, comme il a été indiqué plus haut, afin d'éviter les influences quotidiennes (repos, efforts, etc.) qui auraient pu fausser nos résultats. Pour cette même raison, avant de commencer les séances, le malade se reposait 15 minutes environ, et ce n'est qu'à ce moment-là seulement que nous prenions, dans l'ordre : la tension artérielle toujours au même bras; les pulsations artérielles à la radiale pendant une minute et du même côté; enfin, la température au moyen de thermomètres médicaux ordinaires, thermomètres que nous ramenions à 36° avant de les placer soit dans le rectum, soit dans l'aisselle, préalablement essuyée.

Pour la tension artérielle, nous avons utilisé l'oscillomètre sphygmométrique du Professeur Pachon à double brassard.

Pour la recherche du réflexe oculo-cardiaque, nous avons utilisé les conseils donnés par Thomas André dans son article paru à la *Revue neurologique* en juin 1936 : d'abord compression progressive des deux globes oculaires simultanément pendant 15 à 30 secondes; puis, après avoir attendu 1 à 2 minutes environ, on compte au moyen d'un chronomètre les pulsations à la radiale pendant 1 minute.

Au moment où étaient faites ces recherches, l'appareil ne fonctionnait pas.

*
* *

Renseignements donnés par l'électrocardiographie.

Au cours de nos recherches, nous avons eu l'avantage de disposer d'un électrocardiographe. Nous avons pu ainsi étudier le complexe ventriculaire, les impulsions auriculaire et aortique avant et après exposition aux bains généraux d'ondes courtes, dont la durée fut de 2 heures environ.

En examinant les tracés obtenus (fig. 5), nous avons noté :

1° Sur les tracés supérieurs qui correspondent à la dérivation I, c'est-à-dire circuit bras droit-bras gauche, un léger ralentissement du rythme cardiaque;

2° Sur les tracés inférieurs qui correspondent à la dérivation II, c'est-à-dire circuit bras droit-jambe gauche :

a) un ralentissement du rythme cardiaque;
b) une légère accentuation de la systole auriculaire;
c) pas de modification du complexe ventriculaire;

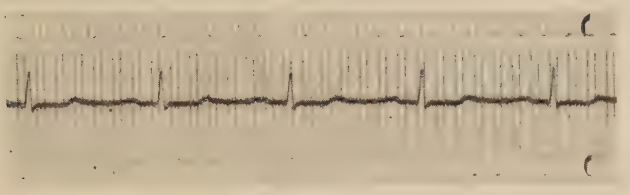
3° Sur la dérivation III (circuit bras gauche-jambe gauche) que nous n'avons pas publiée, aucune modification importante sinon un léger ralentissement du rythme, comme dans les dérivations précédentes.

*
* *

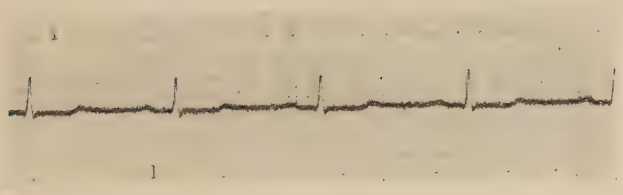
Renseignements donnés par la radiokymographie.

Nous avons déjà signalé dans notre introduction les résultats obtenus par Monteiro, Rodriguez, Carvalho et Souza Pereira en utilisant la radiokymographie pour l'étude du fonctionnement cardiaque après stellectomie. Wangermez et Carsus ont publié à la Société de radiologie un cas intéressant où les courants de haute fréquence variable avaient donné un résultat opposé à la stellectomie. Cette action avait été obtenue dans un cas nettement pathologique (vagotonie). Nous avons, à plusieurs reprises, utilisé la méthode sur les individus normaux que nous avions en expérience. Nous n'avons pas pu mettre ainsi en évidence de modifications nettes dans l'image kymographique. Nous publions cependant (fig. 6) une image obtenue, qui montre bien le ralentissement du rythme cardiaque.

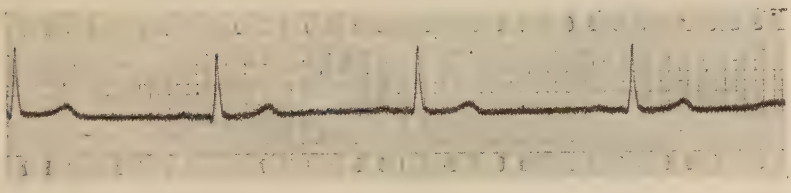
Ces deux méthodes nous ont montré, en somme, un



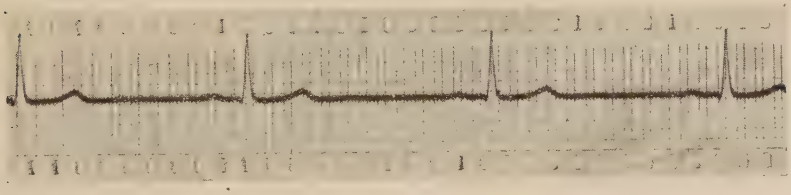
Avant.



Après.



Avant.

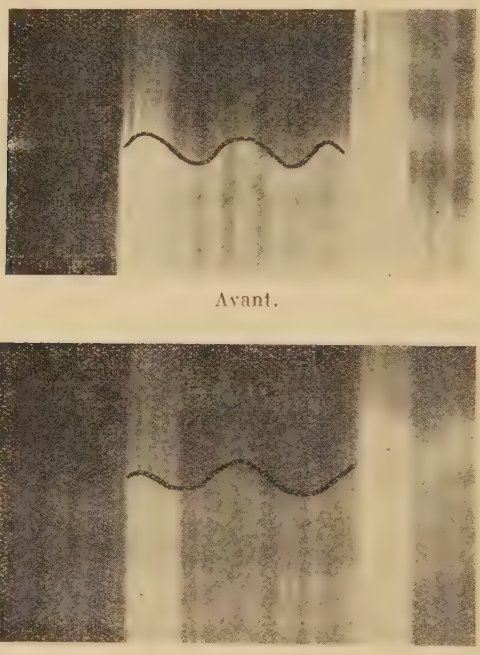


Après.

Fig. 5. — Electro-cardiogrammes avant et après bain général.
Les tracés supérieurs correspondent à la dérivation I.
Les tracés inférieurs correspondent à la dérivation II.

ralentissement du rythme, que nous avions déjà noté au cours de nos précédentes observations.

Or, une telle modération serait due à l'excitation du pneumogastrique, et les sujets sont sympathicotoniques si l'on prend leur réflexe oculo-cardiaque. Nous pensons alors que la diminution du nombre des pulsations cardiaques est sous la dépendance du repos imposé au sujet pour le bain géné-



Avant.

Après.

Fig. 6. — Radiokymographies avant et après bain général d'O. C.

ral d'ondes courtes, et qu'il y a tout de même une tendance à la sympathicotonie, comme le montrent le réflexe oculo-cardiaque et la légère accentuation de la systole auriculaire observée dans le tracé de la dérivation II (fig. 5, courbe inférieure).

Voilà donc deux méthodes d'observation très utiles et très intéressantes auxquelles nous nous sommes adressé souvent. Nous n'en avons publié que les résultats les plus nets, mais elles mériteraient d'être étudiées de plus près.

CHAPITRE III

ESSAI D'INTERPRETATION DES ACTIONS DES ONDES COURTES SUR LE SYSTEME SYMPATHIQUE

Comparaison avec les autres méthodes thérapeutiques.

Nous venons de voir quelles sont les actions des ondes courtes sur le sympathique en général et sur le sympathique cervical. L'action la plus constante mais peut-être la moins marquée et la moins permanente est une très légère baisse de la tension artérielle, baisse qui s'accompagne d'un ralentissement du pouls et d'une légère diminution de la température centrale (diminution se transformant en élévation de température pour les fortes doses). Il semble bien que ces modifications immédiates peuvent résulter du repos nécessité par l'application de cet agent physique. Il n'en est pas de même de l'action sur le réflexe oculo-cardiaque et sur les tonus végétatifs régionaux. Aux résultats expérimentaux qui montrent une action prédominante vers l'inversion du réflexe oculo-cardiaque, mais aussi une tendance vers le retour à l'état normal quand ce réflexe est inversé, viennent s'ajouter des arguments cliniques en faveur d'une action régulatrice plutôt qu'univoque : on a traité, amélioré et guéri avec les ondes courtes des cas d'asthme comme

des cas de goitre exophtalmique, des atonies digestives et des constipations spasmodiques, etc.

Le problème s'était posé il y a quelques années pour les ultra-violets. Rothman, constatant une baisse de la tension artérielle, de l'hypoglycémie, et une augmentation de la tolérance pour les glucides pendant les traitements par les ultra-violets, attribuait une action hypotonique sur le sympathique à cet agent physique. De même, Garot avait observé une diminution du ralentissement cardiaque par la pression des globes oculaires, d'autant plus marquée que le sujet est plus vagotonique. Certains auteurs ont constaté une augmentation des ions calcium dans le sang sous l'influence des rayons ultra-violets. Or, les ions-calcium paraissent bien être des excitants du système sympathique. D'autre part, l'action sympathicotonique dans l'asthme, où les ultra-violets agissent comme l'adrénaline, est tout à fait typique. Ces faits sont confirmés par MM. Duhem, Biancani et Huaut. C'est à la lumière des notions récentes sur le sympathique que ces derniers auteurs ont imaginé de représenter graphiquement les variations totales du ralentissement du pouls séance par séance. Ces variations « mesurent, en effet, au moment précis de l'excitation actinique, la capacité globale de réponse du système neuro-végétatif tout entier à cette excitation, ou, plus exactement, ces variations sont fonction directe de cette capacité de réponse ». Ces courbes, que les auteurs appellent « neurotoniques », représentent donc les capacités de réponse du système sous l'influence de doses croissantes de l'agent physique. Ces courbes montrent toujours un minimum (c'est le cas le plus fréquent) ou un maximum.

Elles ont donc toujours une portion ascendante et une portion descendante : « Ces deux portions correspondent à une phase fonctionnelle donnée du système neuro-végétatif et l'action des radiations actiniques ne fait que renforcer cette phase. » (Duhem, Biancani et Huault.)

En ce qui concerne les radiations actiniques, il y a donc bien une action sur l'ensemble du système neuro-végétatif. La question est donc beaucoup plus générale et ne peut être résolue dans le sens d'une action univoque. Ces courbes démontrent bien qu'il faut considérer le système végétatif comme un ensemble variant tantôt dans un sens, et tantôt dans l'autre, « suivant la phase du moment avec des oscillations pendulaires d'amplitude inégale ».

Si, au moment de l'action des agents physiques, le système se trouve dans la phase de diminution neurotonique, les ultra-violets accentuent d'abord cette phase avant de faire passer le système à la phase inverse : on aura alors une courbe à minimum. C'est le cas le plus fréquent.

« Les maxima et les minima correspondent à une zone de repos où la capacité d'excitation du système est très atténuée : c'est une sorte de phase morte qui persiste plus ou moins longtemps suivant les cas particuliers. »

Nous avons essayé de tracer pour les ondes courtes des courbes identiques (voir fig. 7). Nous donnons ici les résultats qui nous ont permis d'établir ces courbes. (Ces résultats ont, d'ailleurs, déjà été donnés précédemment au cours de « Action des ondes courtes sur le symptahique général ou local ».)

Premier sujet.

M. X..., 35 ans, soumis aux ondes courtes à titre expérimental.

Pendant une séance, on obtient :

	Rythme cardiaque avant R. O. C.	Rythme cardiaque après R. O. C.	Ralentissement	Variations du ralentissement
	—		—	—
Avant séance	86	84	2	) 2
Après 15 minutes..	78	78	0	) 0
— 45 — ..	68	78	0	) 4
— 1 h. 15.....	62	66	4	

Ce tableau correspond à la courbe I de la figure 7.

Série de séances : bain général.

	Rythme cardiaque avant R. O. C.	Rythme cardiaque après R. O. C.	Ralentissement	Variations du ralentissement
Avant 1re séance...	86	84	2	8
Après — ... (dose faible)	62	68	— 6	
Avant 2e séance...	87	82	5	9
Après — ... (dose faible)	62	66	— 4	
Avant 3e séance...	82	80	2	6
Après — ... (dose faible)	62	66	— 4	
Avant 4e séance...	75	75	0	6
Après — ... (dose moyenne)	60	66	— 6	
Avant 5e séance...	76	75	1	3
Après — ... (dose moyenne)	66	68	— 2	
Avant 6e séance...	73	72	1	3
Après — ... (dose moyenne)	76	78	— 2	

Ce tableau correspond à la courbe II de la figure 7.

Série de séances : applications locales.

	Rythme cardiaque avant R. O. C.	Rythme cardiaque après R. O. C.	Ralentissement	Variations du ralentissement
Avant 1re séance. .	80	84	— 4	4
Après — ...	68	68	0	
Avant 2e séance...	78	83	— 5	2
Après —	72	75	— 3	
Avant 3e séance...	79	79	0	8
Après — ...	71	79	— 8	
Avant 4e séance...	84	85	— 1	3
Après — ...	82	86	— 4	
Avant 5e séance...	80	80	0	1
Après — ...	72	73	— 1	

Ce tableau correspond à la courbe III de la figure 7.

Deuxième sujet.

Au cours d'une séance :

	Rythme cardiaque avant R. O. C.	Rythme cardiaque après R. O. C.	Ralentissement	Variations du ralentissement
Avant la séance ...	76	77	— 1	) 7
Après 15 minutes..	77	71	+ 6	) 10
= 30 — ..	72	76	— 4	) 5
— 1 heure.....	83	82	+ 1	

Ce tableau correspond à la courbe IV de la figure 7.

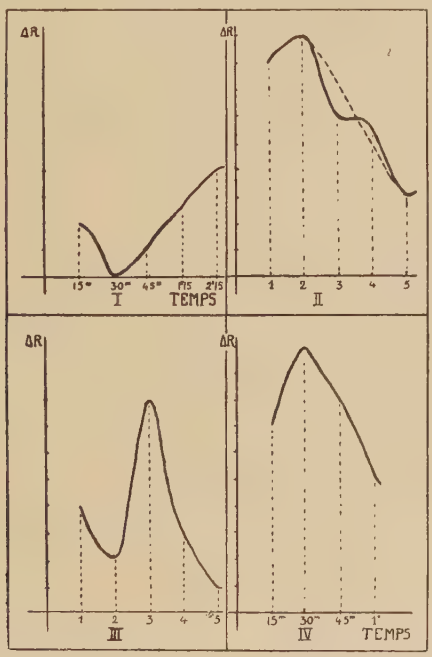


Fig. 7. — Courbes neurotoniques.

I. — Pendant une séance (bain général).
II. — Série de séances (bains généraux).
III. — Série de séances (applications locales).
IV. — Au cours d'une séance (bain général).

Nous voyons par les figures qui précèdent que, dans l'ensemble, les courbes obtenues confirment l'action globale des agents physiques sur le système neuro-végétatif. Ces courbes

permettent de suivre les changements de phase du système et donnent un aperçu de son rythme propre. La réponse du système végétatif aux agents physiques peut donc varier d'un individu à l'autre, comme elle peut, chez un même individu, varier d'un instant à l'autre, et l'on est bien obligé d'admettre que l'antagonisme du sympathique et du parasympathique est plus complexe qu'on ne pensait. Pour certains auteurs il n'existerait que deux groupes de médicaments du sympathique : les excitants et les paralysants. Les règles du battant de porte et de l'amphotropisme jouent pour les substances pharmacodynamiques. Au schéma de la balance il faut substituer le schéma du battant de porte.

En agissant synergiquement sur les deux systèmes par l'administration simultanée de paralysant du vague et du sympathique, Laignel-Lavastine et Moutier ont obtenu des résultats (à l'aide de l'association atropine-ésérine, par exemple) que les théories classiques ne pouvaient faire entrevoir. Certains médicaments du sympathique, comme le « Sympathyl », le « Neuroféryl », sont basés sur ces notions.

La chirurgie du sympathique elle-même ne semble pas, d'ailleurs, faire exception à la règle. N'a-t-on pas pratiqué la stellectomie avec de bons résultats, selon les auteurs pour l'asthme, pour l'angine de poitrine, pour la maladie de Basedow. On ne voit pas pour quelle raison les agents physiques feraient exception à la règle. Il semble que les rayons X soient « amphotropes d'inhibition, exerçant, par exemple, leurs propriétés inhibitrices sur le parasympathique dans l'asthme, et sur l'orthosympathique dans les angines de poitrine ou les angiospasmes » (Delherm et Beau). L'effet amphotrope des ondes courtes ne fait pas de doute après l'exposé des actions que nous avons examinées et analysées. Cette action amphotrope dépend évidemment de l'état antérieur du sujet, des doses appliquées et du rythme des séances. En résumé, l'action est régulatrice dans les cas de déséquilibre.

CHAPITRE IV

APPLICATIONS THERAPEUTIQUES

Nous n'avons pas l'intention de passer ici en revue toutes les affections qu'on a essayé de traiter avec plus ou moins de succès par les ondes courtes. Nous voulons simplement attirer l'attention sur quelques cas que nous avons pu suivre plus complètement et où l'action des ondes courtes sur le système vago-sympathique paraît particulièrement nette.

I. — *Affections tégumentaires.*

Les téguments et le système nerveux ayant une commune origine embryologique, le revêtement cutané a pu être très justement appelé le miroir sympathique. Nombreuses sont les maladies de la peau qui sont des affections accompagnant les troubles de ce système ou bien qui leur sont dues. L'urticaire, équivalent de l'asthme, l'hyperhydrose, les ulcères de jambe (qu'on traite parfois par la chirurgie du sympathique), peuvent être améliorés et guéris par les ondes courtes.

Nous voudrions surtout insister ici sur une affection, la pelade, dont l'étiologie très discutée se ramène le plus souvent à une dystonie du système nerveux végétatif au niveau des plaques, avec angiospasmes pouvant aller jusqu'à la disparition des capillaires au niveau des plaques peladiques. On sait que le traitement de la pelade est double : au point de vue local, irritations par rayons ultra-violets ou par médications chimiques externes; au point de vue général, par des médicaments chimiques internes et irradiations par ultra-violets dans quelques cas.

Nos Maîtres, MM. les Professeurs Petges et Wangermez, ont publié quelques cas de pelade rebelles traités et guéris par les bains généraux d'ondes courtes. Ces cas, dont quelques-uns ont été suivis par nous, avaient été inchangés par tous les traitements habituels. La repousse des cheveux apparaît d'une façon habituelle au cours de la première série de 20 séances. Dans deux ou trois cas, ces auteurs ont été obligés d'appliquer plusieurs séries de 20 séances pour obtenir une repousse sérieuse. Le résultat le plus brillant fut obtenu chez une petite malade de 15 ans, non encore réglée, nettement déséquilibrée du système endocrino-sympathique, et qui présentait une pelade généralisée à presque tout le cuir chevelu. Dès la 10e séance, les règles apparurent, et, vers la 20e séance, les cheveux commençaient à repousser. Au bout de 3 mois, la repousse était complète et la guérison se maintient depuis octobre 1933. Quelques-uns des sujets soumis aux ondes courtes pour pelade, ont accusé quelques céphalées, pour lesquelles il nous est impossible de donner actuellement une explication logique.

Schliephake a également signalé des manifestations proches de celles des neurasthéniques lorsque les séances sont trop prolongées : abattement diurne, agitation nocturne, céphalée progressive par altération de la régulation thermique centrale, dit-il. Nous même avons remarqué au cours de notre expérimentation des troubles semblables à ceux signalés par les auteurs précédents, en particulier la céphalée.

II. — *Syndromes respiratoires.*

La physiothérapie, en général, a surtout été utilisée dans le traitement des accès paroxystiques à caractères spasmodique, vaso-moteur, et vaso-sécrétoire, c'est-à-dire dans l'asthme et ses équivalents : trachéo-bronchites, laryngites, coryzas spasmodiques. Malgré les nombreux travaux sur la pathogénie de l'asthme, une explication complète et simple reste encore difficile. Il est bien évident que les asthmati-

ques sont des déséquilibrés vago-sympathiques. Les recherches de Dixon et Brodie, Morat et Doyon, Lion, Cathala, avaient préparé ou confirmé les idées de Eppinger et Hess, classant l'asthme dans le syndrome vagotonique. Lian, en particulier, sur 31 asthmatiques, trouve 24 fois un ralentissement exagéré du réflexe oculo-cardiaque. Claude, Galup, Pasteur Valléry-Radot montrent que, s'il y a déséquilibre, ce n'est pas toujours dans le sens vagotonique.

De l'examen des rapports présentés au Congrès international de l'asthme de 1932, il semble bien que, si la vagotonie est assez fréquente, il faut tenir compte des neurotonies et dystonies locales. L'asthme est bien avant tout une névrose. Les crises se développent sur un terrain favorable par troubles endocriniens (Léopold Lévy) et les crises seront souvent déclenchées par choc colloïdoclasique (Vidal, Abrami). L'orientation du réflexe vers tel ou tel étage est nettement favorisée par l'épine irritative. L'asthme infantile, souvent d'origine héréditaire et humorale, est aussi nettement sous la dépendance d'un déséquilibre vago-sympathique.

Ces notions pathogéniques expliquent les différentes thérapeutiques utilisées. On connaît l'action salutaire de l'adrénaline, véritable spécifique de l'accès. Les interventions chirurgicales tendent à supprimer l'arc réflexe. La physiothérapie, par son action régulatrice, paraît bien supérieure aux autres modalités de traitement.

Sans parler des résultats obtenus par la radiothérapie et les rayons ultra-violets en bains généraux sur l'asthme infantile, on a préconisé également la diathermie thoracique et la diathermie de la rate, qui semblerait agir par désensibilisation. La fièvre artificielle a également donné des résultats très encourageants dans l'asthme rebelle à Feinberg, Osborne, et Steinberg de Chicago. Ils ont observé 51 p. 100 de rémission complète de quelques jours à 9 mois 1/2 et 29 p. 100 d'amélioration seulement sur 42 cas. Si l'affection est moins grave, on pourrait espérer des résultats meilleurs

en prolongeant les séances. L'électrothérapie a donné des améliorations entre les mains de Wangermez et Carsus, qui ont obtenu un arrêt des crises en quelques séances par les courants de haute fréquence variable appliqués sur le sympathique cervical. Ces courants, étant au point de vue physique voisins des ondes courtes, nous avons essayé dans un cas d'asthme, d'appliquer cet agent physique. Le sujet ne fut pas amélioré, il ne réagit pas aux bains généraux après plusieurs séances.

III. — *Syndromes circulatoires.*

D'un point de vue très général, la physiothérapie agira sur les vaso-spasmes. On ne guérira pas une artérite, mais on pourra supprimer pour un temps plus ou moins long les spasmes surajoutés.

Tous les agents vaso-dilatateurs : haute fréquence, diathermie, ondes courtes, infrarouges, ont également donné des résultats intéressants dans la claudication intermittente, dans la maladie de Raynaud et les troubles vaso-moteurs des extrémités, où l'on obtient des résultats aussi intéressants que par la chirurgie quand on sait tenir compte des cas d'espèce et associer les agents physiques. MM. A. Portocalis et G. Flora ont communiqué à la Société médicale des Hôpitaux de Paris (*Bulletin* n° 1, 1936) un travail intitulé : « Le traitement de la claudication intermittente par les ondes courtes associées à l'action de l'acétylcholine. » Ces auteurs ont commencé par pratiquer 10 injections d'acétylcholine à 0 g. 20, alternées avec 10 injections intraveineuses de néo-riodine de 5 cm^3. Ils constatent une légère amélioration subjective. Puis nouvelle série de 12 injections d'acétylcholine, faites alternativement avec 12 injections d'angioxyl de 40 unités. L'amélioration subjective persiste, mais aucun battement artériel n'est perceptible. Ils décident alors de combiner les injections d'acétylcholine avec des applications locales d'ondes courtes sur la cuisse du membre malade.

Après deux séries ainsi conduites ils constatent une amélioration fonctionnelle qui étonne le malade : la douleur à la marche a complètement disparu, il ne persiste qu'un léger engourdissement. Un second malade subit le même traitement avec succès. Ils en concluent que l'association acétylcholine et ondes courtes a produit l'amélioration fonctionnelle : les actions thérapeutiques de ces deux agents se sont renforcées.

Personnellement nous avons pu, grâce à l'amabilité de M. le Professeur Bonnin, traiter par les ondes courtes un malade semblable :

Il s'agit d'un sujet de 58 ans qui est entré à l'Hôpital Saint-André, le 23 septembre 1935, parce qu'il « souffre des jambes et qu'il est essoufflé », dit-il. C'est un fumeur, éthylique, et qui a eu pendant son adolescence des crises de rhumatisme articulaire aigu. Après examen complet, on porte le diagnostic d'insuffisance mitrale avec arythmie complète et artérite oblitérante du membre inférieur droit. On soumet ce malade au traitement habituel par la digitale et ses succédanés et l'on pratique une série d'injections d'acétylcholine au cours du mois de décembre. Avant ce traitement, la tension artérielle au niveau du mollet droit était de 0. L'oscillomètre sphygmométrique du Professeur Pachon ne donne aucune modification au cours et après les injections d'acétylcholine sinon un léger déplacement de l'aiguille sur le cadran, inférieur à 0,5.

Nous voyons le malade vers le 15 janvier 1936, et, avec la permission de M. le Professeur Bonnin, le 21 janvier 1936, nous commençons un traitement par les ondes courtes, le malade refusant de recevoir des injections d'acétylcholine. Notons cependant qu'à ce moment-là nous n'avions pas pris connaissance de l'article de MM. A. Portocalis et G. Flora, qui parut le 9 février 1936 dans la *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*, où nous avons lu le résumé donné par M. le Professeur J. Sabrazès.

Le malade est soumis aux bains généraux d'ondes courtes, dose moyenne, pendant 1 heure, et, jusqu'au 1er février, il a subi

5 séances. A ce moment, le malade accuse au niveau de la jambe droite une nette diminution des douleurs avec quelques engourdissements; la marche est moins difficile, il n'est plus obligé de s'arrêter. Prenant la tension artérielle au mollet droit, nous constatons après une séance : Mx, 10; Mn, 5; Io, 1,75.

Malgré notre insistance le malade quitte l'hôpital, et nous ne le revoyons que le 12 février 1936, parce qu'il est très essoufflé au moindre effort et présente des œdèmes périmalléolaires, troubles que l'on peut attribuer à une défaillance de son ventricule droit, touché au niveau des valvules mitrales. Quant à sa jambe droite, il n'éprouve plus de douleurs, simplement un engourdissement. Après un repos absolu au lit jusqu'à la fin du mois, nous soumettons à nouveau ce malade aux bains généraux d'ondes courtes du 1er mars au 25 mars 1936. Avant le traitement, les oscillations artérielles, décelées au membre inférieur droit précédemment, persistent. Le 28 mars, nous voyons ce malade pour la dernière fois, et il se trouve tout à fait bien : plus de douleurs, marche possible avec une canne, léger engourdissement à la fin de la journée au niveau de son membre malade; la tension artérielle est de : Mx, 11; Mn, 7; Io, 1,5. A nouveau, ce malade indocile quitte l'hôpital, et, en dépit de ses promesses, nous ne l'avons plus revu.

Malgré cette observation incomplète nos résultats semblent coïncider avec ceux publiés par MM. A. Portocalis et G. Flora, quoique il n'y ait pas eu association d'acétylcholine et d'ondes courtes.

Dans l'angine de poitrine, la chirurgie a évidemment donné des résultats intéressants soit par l'opération de Dianielopolu, soit par l'opération de Leriche. Avec une mortalité opératoire de 10 à 12 p. 100, ces interventions délicates donnent de 50 à 70 p. 100 de bons résultats. Ces dernières années, on a essayé les ondes courtes, qui, entre les mains de plusieurs auteurs, ont procuré des résultats rapides, durables et sans danger.

Les Docteurs Léon Giroux et Henri Dausset ont soumis aux

ondes courtes des malades atteints d'un syndrome douloureux solitaire (7 cas). Ils en concluent que « les ondes courtes interviennent efficacement d'une manière rapide, durable et sans danger sur la douleur de certaines angines de poitrine ».

D'autre part MM. Laubry, Jean Meyer et Walser pensent que les ondes courtes réglées sur le médiastin supérieur ont dans l'angine de poitrine une action sédative marquée. Les meilleurs résultats s'observent dans les cas d'angine d'effort avec petites crises. Lorsqu'il s'agit d'angine grave à crises subintrantes, les ondes courtes n'ont qu'un effet sédatif peu important.

Nous avons également essayé d'améliorer une malade atteinte d'angine de poitrine typique par des bains généraux d'ondes courtes; après plusieurs séances nous n'avons noté aucune amélioration et même elle présenta une crise d'angor pectoris, constatée par son médecin traitant.

Malgré cet échec personnel, nous tenons compte des bons résultats obtenus par des praticiens plus expérimentés que nous. Il serait nécessaire de pousser plus loin cette étude avant de donner des conclusions définitives.

IV. — *Syndromes digestifs.*

La physiothérapie a été utilisée dans de nombreuses affections relevant d'un déséquilibre vago-sympathique. En ce qui nous concerne, la diathermie est préconisée dans les constipations spasmodiques et les atonies du tube digestif. Le Docteur Aimé a observé dans des cas de constipation chronique des résultats rapides par les ondes courtes.

Parmi les affections gastriques, toutes les dyspepsies nerveuses liées à un déséquilibre vago-sympathique peuvent être traitées par la physiothérapie. C'est ainsi que Groth et Jegorow préconisent la diathermie à ondes courtes au niveau des nerfs sympathiques du cou dans les cas d'ulcus gastrique. Les travaux de Loeper et Marchal, Bocca, Cushing, Gavazelli,

Simici, Libuesma et Dimitri ont bien mis en évidence les relations entre les ulcérations gastriques et les altérations du système nerveux végétatif.

V. — *Syndromes douloureux.*

La nature sympathique de la causalgie est actuellement démontrée par les résultats des sympathectomies. Au lieu de pratiquer l'ablation chirurgicale du sympathique, on peut employer les agents physiques, qui peuvent donner des résultats identiques, et entre autres les ondes courtes, qui ont fait l'objet de cette étude.

On ne compte plus les malades améliorés ou guéris par cet agent physique.

Enfin, les interventions chirurgicales sur le sympathique pelvien et ses résultats commencent à nous faire entrevoir le mécanisme d'action de la physiothérapie dans le vaginisme, la dysménorrhée et les douleurs pelviennes en général. Nous devons signaler que nous avons observé une amélioration des douleurs dans ces derniers cas, ainsi que la disparition de la constipation chez celles dont le transit intestinal était défectueux.

La liste serait longue si nous voulions énumérer toutes les affections où une action sur le tonus sympathique paraît expliquer les résultats des traitements par les ondes courtes et physiothérapiques voisins d'elles. Nous arrêtons là cette fastidieuse énumération, elle suffit à montrer l'énorme champ d'action réservé pour l'avenir à la physiothérapie du sympathique. L'expérimentation montre nettement l'action des agents physiques sur le système végétatif et permet une ébauche d'explication de son action. La clinique confirme amplement ces données expérimentales par les résultats obtenus. Les physiothérapeutes « sont aujourd'hui en pleine moisson », a écrit Laignel-Lavastine. Espérons que la récolte leur permettra bientôt de préciser encore et de progresser sûrement dans cette thérapeutique si variée, si intéressante et si importante des déséquilibres neuro-végétatifs.

CONCLUSIONS

I. — Les recherches récentes sur le système sympathique ont mis en évidence un certain nombre de faits qui nous obligent :

1° à abandonner l'ancienne conception de l'antagonisme sympathique-parasympathique envisagé dans son ensemble;

2° à considérer les déséquilibres locaux non plus comme une tendance vers la sympathicotonie ou vagotonie, mais comme des troubles de l'équilibre susceptible de se modifier dans les deux sens chez le même individu avec parfois tendance cependant vers la prédominance d'un système.

II. — Les médicaments du sympathique envisagé du point de vue actuel sont d'une façon générale amphotropes et régulateurs.

III. — Les ondes courtes suivent les règles générales. Elles donnent une modification des réflexes vers la sympathicotonie chez les individus normaux.

IV. — Nos recherches sur des individus à réflexe inversé, le tracé des courbes neurotoniques, quelques cas cliniques suivis pendant une série de séances, nous ont montré que les ondes courtes à faible dose possèdent une action régulatrice sur le système végétatif.

V. — Etant donné la difficulté des phénomènes étudiés et surtout de leur interprétation complète, notre travail ne constitue qu'une étape qui permet :

1° de fixer les modifications susceptibles d'être observées dans la plupart des cas rencontrés:

2° d'entrevoir l'intérêt de la recherche des tests sympathiques au cours des traitements physiothérapiques en général et par les ondes courtes en particulier.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu, bon a imprimer :
Le Président,
RECHOU.

Vu : *Le Doyen,*
Pierre MAURIAC.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 17 juillet 1936.
Le Recteur de l'Académie,
A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

Alquier. — Innervation végétative et cellulite. *Monde médical*, 1925.

Audier. — Thérapeutique des syndromes vaso-moteurs des extrémités. Ed. de la *Rev. méd. de France et des Colonies*, Marseille, 1931.

Bayliss. — Principles of general physiol., 2e éd., 1918.

Bernard. — Les troubles vago-sympathiques dans l'asthme. *La médecine*, mai 1927.

Bezançon. — La pathogénie de l'asthme : la thérapeutique de l'asthme. *La médecine*, mai 1927.

Biancani. — Asthme. *Rev. d'actinol. et de physioth.*, sept.-oct. 1929.

— Action thérapeutique des agents physiques dans les affections des voies respiratoires. *Rev. d'actinol. et de physioth.*, mai-juin 1931.

Biancani (E. et H.). — Système végétatif et agents physiques. *Rev. d'actinol. et de physioth.*, nov.-déc. 1930.

Bichat. — Anatomie générale. Recherches physiologiques sur la vie et la mort. Paris, 1800.

Binet (Léon). — Les effets de l'hyperthermie provoquée : étude expérimentale. *Presse médicale*, 9 déc. 1933.

Bocca. — Le pneumogastrique et l'estomac. *Lyon médical*, janv. 1926.

Bordier et Kofman. — Néo-diathermie à ondes courtes. Baillière, édit., Paris, 1936.

Bourguignon. — La diélectrolyse. Rapport au LVIe Congrès de l'A. F. A. S., juill. 1932.

Bourguignon et Eliopoulos. — Diélectrolyse et courbe oscillométrique. *Bull. et mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, 1931, p. 351; *C. R. de la Soc. de biol.*, 1931, p. 1140.

Caryophyllis. — Le réflexe trigémino-cardiopulmonaire. *Presse médicale*, 7 juin 1933.

Cignolini. — Azione delle onde corte sul sistema nervose vegetativo. *Accademia med. Lombardia*, 5 aprile 1935, XIII.

Cignolini et Olivieri. — L'action des ondes courtes sur les capillaires sanguins. *Radiologie générale*, oct. 1935.

Cola (Palerme). — La physiothérapie de l'asthme bronchique. *Arch. de radiol.*, 9 oct. 1933, p. 706.

Congrès international de l'asthme. Mont-Dore, juin 1928.

Contencin. — Le sympathique au cours des séances de diathermie dite chauffante. *C. R. de la Soc. de biol.*, 1929, p. 547.

Cotte et Contencin (Marseille). — Action de la diathermie chauffante sur le métabolisme. *C. R. de la Soc. de biol.*, 1929, p. 38.

Courants de haute fréquence sur le réflexe O.-C. *C. R. de la Soc. de biol.*, 1929.

Cushing. — Peptic ulcers and the interbrain. *Surgery, gyn. and obst.*, juill. 1931, n° 1.

Danielopolu. — Le tonus normal du système nerveux végétatif. *Bulletin médical*, 1923.

— Classification des états végétatifs anormaux. *Ibid.*, 1923.

Danielopolu et Marcou (Bucarest). — Recherches physiologiques et pharmacodynamiques sur les muscles bronchiques : application au traitement chirurgical de l'asthme. *Bull. et mém. de la Soc. méd. des hôp. de Bucarest*, juin 1932, p. 431.

Delherm et Beau. — La diathermie et la radiothérapie dans l'artérite oblitérante. *Soc. franç. d'électr. et de radiol.*, nov. 1928.

— La radiothérapie des syndromes organo-végétatifs. Masson, édit., Paris, 1935.

Delherm et Laquerrière. — Les indications de la diathermie médicale. *Journ. de radiol.*, août 1930, p. 442.

Drouet (Toulouse). — Propriétés biologiques des ondes courtes. Rapport à la Soc. d'électr. et de radiol. du Sud-Ouest, séance du 23 oct. 1932.

Duhem (Paris). — Action de la diathermie sur l'hypertension artérielle. *Bull. off. de la Soc. franç. d'électr. et de radiol.*, oct. 1921, p. 212-218.

Dumas et Chevalier. — Action de la diathermie sur l'élasticité des parois vasculaires. 4e Congrès de l'A. F. A. S., Lyon, juill. 1926.

Eliopoulos. — Action de la diélectrolyse transcérébrale sur les centres vaso-moteurs cérébraux et nouvelle méthode d'électrolyse médicamenteuse, 1 vol. Maloine, édit., Paris, 1931.

Eppinger et Hess. — Die vagotonie eine Klinische studie. Berlin, 1910.

— Zur pathol. der vegetativen Nerv. system. *Zeitschr. Klin. med.*, 1909.

Fages. — Deux formes d'hypertension nettement justiciables de la physiothérapie. *Monde médical*, août 1931.

Feinberg, Osborne, Steinberg (Chicago). — Considérations physiologiques et thérapeutiques sur l'emploi de la fièvre artificielle dans le traitement de l'asthme rebelle. *Journ. of Am. med. Ass.*, 3 sept. 1932, p. 801.

Feit, Throne, Brundford et Myers. — Congrès de dermatologie. Copenhague, 1930.

Franck. — Vagotonie et système organo-végétatif.

Frisch et Schbart. — Les principes de la thérapeutique par ondes courtes. Verlag von Urban und Schwarzenberg, Berlin et Vienne, 1936.

Gaskell. — The autonomic nervous system. Cambridge, 1921.

— The involontary nervous system. Londres, 1926.

Gassoul. — Le traitement de l'asthme bronchique par la diathermie de la rate. *Ann. de rœntg. et de radiol. russe*, t. IV, 1926.

Gavazelli. — Influence de l'acétylcholine sur la motilité gastrique. *La Clinica med. ital.*, sept. 1934.

Ghimus. — Contribution à l'étude du traitement de l'asthme essentiel par la diathermie.

Giroux et Dausset. — Le traitement de l'angine de poitrine par les ondes courtes. *Monde médical*, 15 janv. 1934.

Guillaume. — Le sympathique et les systèmes associés. Masson, Paris, 1920.

— Sympathique et glandes endocrines. Traité de pathologie médicale, Maloine, Paris, 1927.

— Vagotonies, sympathicotonies, neurotonies. Masson, Paris, 1928.

Joltrain et Morat (Paris). — Abaissement du métabolisme basal par action des courants de haute fréquence chez les déséquilibrés endocrino-sympathiques. *C. R. de la Soc. de biol.*, 5 avril 1930, p. 1242.

— Action des courants de haute fréquence sur le métabolisme basal chez les endocrino-sympathiques. *La Médecine*, sept. 1930.

Laignel-Lavastine. — Pathologie du sympathique. Alcan, Paris, 1924.

— Conférences de sympathologie clinique. Maloine, Paris, 1929.

Langley. — *Journ. of physiol.* 1898-1900-1905.

Laquerrière et Delherm. — Les courants de haute fréquence dans le traitement de quelques troubles circulatoires. Rapport présenté au 4e Congrès de l'A. F. A. S., 13 sect., Lyon, juill. 1926.

Laubry (Jean), Meyer et Walser. — Traitement de l'angine de poitrine par la d'arsonvalisation à ondes courtes. Soc. méd. des hôp. de Paris, 3 nov. 1933.

Monier, Vinard, Delherm et Beau. — La diathermie et la radiothérapie dans la maladie de Raynaud. *Monde médical*, 15 févr. 1929.

Monteiro, Rodrigues, Carvalho et Souza Pereira. — Etude du rôle de l'innervation sympathique du cœur par la méthode rœntgenkymographique. *Arch. des maladies du cœur, des vaisseaux et du sang*, janv. 1936, p. 39.

Ortez y Ramirez. — L'atropine et le système neuro-végétatif. *Arch. lat. amer. de card. et dermat.*, févr. 1935.

Ostertag. — Action du champ des ondes courtes sur les centres végétatifs. *Deutsche Mediz. Wochenschr.*, n° 32, LVIII, p. 1240, 5 août 1932.

Pagniez. — A propos de l'asthme. L'évolution des idées. *Presse médicale*, 4 mars 1931.

Pares (Montpellier). — Un cas de pelade guéri par les irradiations générales d'ultra-violets. *Arch. d'électr. méd. et de physiol. du cancer*, févr. 1926, p. 79.

Paulian et Bistricanu (Bucarest). — Un nouveau traitement du syndrome solaire. L'association génésérine. Diathermie abdominale. *L'information médicale*, 1er juin 1932.

Pende. — Endocrinologia patologica e clinica degli orgain a secrezion intern. Villardi, Milan, 1920.

Petges et Wangermez. — Sur quelques cas de pelade traités par les ondes courtes. Soc. de radiol. méd. du Sud-Ouest, séance du 26 janv. 1936.

Lemaire. — Le mécanisme de la sensibilité viscérale. Les réflexes viscéro et séro-sensitifs. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 25 avril 1927.

Leriche et Fontaine. — Résultats du traitement chirurgical de l'angine de poitrine. *Lyon médical*, 20 nov. 1932.

— Résultats du traitement de la maladie de Raynaud. *Presse médicale*, 11 févr. 1933.

Leriche, Fontaine et Maitre. — Résultats éloignés du traitement des ulcus de jambe par les opérations sympathiques combinées aux greffes cutanées. *Journ. de chir.*, mai 1935.

Levin. — Le traitement de l'asthme bronchique par la sympathectomie dorsale. *Annals of surgery*, août 1935.

Lian. — L'asthme, syndrome d'hypertonie pneumogastrique, dont le traitement de choix est la belladone. *Presse médicale*, 17 déc. 1921.

Lian (Camille) et Descoust (Paul). — Des bons effets de la diathermie dans la claudication intermittente. *Presse médicale*, 22 oct. 1924, p. 835.

Loeper et Marchal. — Pneumogastrique et ulcère de l'estomac. *Presse médicale*, 6 janv. 1926.

Monacelli et Montesano. — La pathogénie de la pelade. *Dermatologische Wochenschrift*, 30 sept. 1933.

Pflomm. — Esperim. u. Klinische Unters. über die Wirkung ultrakurzer elektris. Wellen auf die Entzündung. *Arch. Klin. Chir.*, 166, S., 251, 1931.

Pieri. — Contribution à la chirurgie du sympathique. *Arch. ital. de chir.*, févr. 1932.

Portocalis (A.) et Flora (G.). — Le traitement de la claudication intermittente par les ondes courtes associées à l'action de l'acétylcholine. *Soc. méd. des hôp. de Paris*, bull. n° 1, 1936.

Ravina. — Les rapports des ulcérations gastriques avec les altérations du système nerveux central. *Presse médicale*, 18 janv. 1923.

Réchou, Wangermez, Halphen et Auclair, Dausset. — Les ondes courtes en médecine. Production et utilisation thérapeutique. Rapport présenté à la 1re Réunion annuelle des médecins électro-radiologistes de langue française, Paris, 12-14 oct. 1933.

Richet (Ch.), Garrelon et Santenoise. — Le réflexe laryngo-cardiaque. *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 1923, p. 347.

Rœser. — Thèse de Paris, 1924.

Ruhmann. — L'excitabilité réflexe des organes abdominaux par application locale du chaud ou du froid. *Munchener Medizinische Woch.*, mars 1926, p. 40.

Saidman. — A propos des ondes courtes, quelques indications et quelques techniques. *Bull. off. de la Soc. franç. d'électr. et de radiol.*, déc. 1933.

Salmon (Florence). — Le rôle du facteur endocrino-sympathique dans le mécanisme de la fièvre. *Presse médicale*, 15 août 1934.

Schliephake. — Nature et production des ondes électriques courtes pour l'utilisation médicale, 1 vol. Fisher, édit., Iéna, 1932.

Setzu. — Influence de la diathermie sur les fonctions stomacales dans quelques formes de gastropathies. *La riforma medica*, 5 avril 1920.

Solomon et Gilbert. — Traitement physiothérapique de l'asthme. *Arch. d'électr. méd.*, 1930.

Sorrentino. — La diathermie du sinus carotidien dans l'hypertension. *La riforma medica*, févr. 1935, p. 284.

Thomas (André). — Les moyens d'exploration clinique du système sympathique. *Revue de neurologie*, juin 1926.

Thomas et Soderbergh. — Les moyens d'exploration clinique du système sympathique. Rapport au Congrès internat. de neurol., 1926.

Ungar. — Contribution à l'étude de l'organisation et du fonctionnement du système nerveux végétatif. Les phénomènes de libération. *Presses universitaires*, Paris, 1934.

Wangermez. — Sur une méthode intéressante d'exploration du tonus sympathique cervical. Soc. de radiol. de Bordeaux et du Sud-Ouest, séance du 29 mars 1936.

Wangermez et Carsus. — Sur un cas d'asthme amélioré par les courants de haute fréquence variable. Soc. de radiol. de Bordeaux et du Sud-Ouest, séance du 29 mars 1936.

Wangermez et Pellegrino. — Action des ondes courtes à faible dose sur le système vago-sympathique. Soc. de radiol. de Bordeaux et du Sud-Ouest, séance du 29 mars 1936.

Zimmern et Bordet. — Effets généraux des courants de haute fréquence. Leur action dans cinq cas de goitre exophtalmique. *Arch. d'électr. méd.*, 1911, p. 182.

Zimmern et Pecker. — Physiothérapie de la douleur en gynécologie. II[e] Congrès français de gynécologie, Luxeuil-les-Bains, juin, 1933.

19.704 — Bordeaux, Imprimerie Centrale Delmas, 6, place Saint-Christoly. — 1936.